DOCUMENT RESUME

ED 432 695 CE 079 057

AUTHOR	Davidson, Bo; Svedin, Per-Olof
TITLE	Larande I Produktionssytem. En studie av operatorsarbete i hogautomatiserad process--och verkstadsindustri = Learning in Production Systems. A Study of Operator Work in Highly Automated Process and Manufacturing Industry. Linkoping Studies in Education and Psychology, No. 63.
INSTITUTION	Linkoping Univ. (Sweden). Dept. of Education and Psychology.
ISBN	ISBN-91-7219-535-5
ISSN	ISSN-1102-7517
PUB DATE	1999-00-00
NOTE	469p.
PUB TYPE	Reports - Descriptive (141)
LANGUAGE	Swedish
EDRS PRICE	MF01/PC19 Plus Postage.
DESCRIPTORS	*Adult Learning; Automation; Case Studies; Competence; *Education Work Relationship; Employee Attitudes; Employer Attitudes; Employer Employee Relationship; Employment Qualifications; Foreign Countries; *Industrial Training; Learning Processes; Learning Theories; Manufacturing Industry; *On the Job Training; Organizational Climate; Role of Education; *Training Methods; Unions; *Vocational Education; Work Environment
IDENTIFIERS	*Sweden

ABSTRACT

This study of the conditions of developmental on-the-job training and learning for operators in highly automated industries is written in Swedish but contains an English abstract and 18-page summary. The summary begins with the study objectives, which were to determine the following: (1) conditions of developmental on-the-job learning in highly automated industry; (2) ways the conditions of developmental on-the-job learning are realized; and (3) the importance of vocational education, personnel training, and on-the-job learning to operators' vocational competence. Discussed next is the study methodology, which included case studies at 4 companies that involved interviews with 22 managers and union representatives and 40 operators, administration of a questionnaire completed by 145 operators, and observation of 15 operators. The study found that the conditions for developmental learning depend on the presence of the following: (1) challenging problems and wide degrees of freedom given to operators; (2) an integrated or informally open work organization that offers possibilities for participating in problem-solving; (3) a multitude of tools with multiple functions, both digital and analogue, manual and written; and (4) clear demands on knowledge and skills that can be applied and developed in day-to-day work. The bibliography contains 200 references, including 88 in English. Appended are three interview guides and five tables, all in Swedish. (MN)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

CE

LÄRANDE I PRODUKTIONSSYSTEM

En studie av operatörsarbete i högautomatiserad process- och verkstadsindustri

ED 432 695

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)

☑ This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.

☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.

• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official OERI position or policy.

Bo Davidson
Per-Olof Svedin

PERMISSION TO REPRODUCE AND DISSEMINATE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY

C Holmberg

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)

FILOSOFISKA FAKULTETEN
LINKÖPINGS UNIVERSITET

Linköping Studies in Education and Psychology No. 63
Linköpings universitet, Department of Education and Psychology

Linköping 1999

CE019057

BEST COPY AVAILABLE

LÄRANDE I PRODUKTIONSSYSTEM

En studie av operatörsarbete i
högautomatiserad process- och verkstadsindustri

Bo Davidson
Per-Olof Svedin

FILOSOFISKA FAKULTETEN
LINKÖPINGS UNIVERSITET

Linköping Studies in Education and Psychology No. 63
Linköpings universitet, Department of Education and Psychology

Linköping 1999

3

LINKÖPINGS UNIVERSITET
Institutionen för pedagogik och psykologi
S-581 83 Linköping

Lärande i produktionssystem

En studie av operatörsarbete i högautomatiserad
process- och verkstadsindustri

Omslagsbild: Lars Hoffsten

ISBN 91-7219-535-5
ISSN 1102-7517

Tryck: UniTryck - LTAB Linköpings Tryckeri AB 1999.116
Printed in Sweden

Förord

Denna avhandling har sin grund i Styrelsens för teknisk utveckling (STU), nuvarande Närings- och teknikutvecklingsverkets (NUTEK) projekt "Driftutveckling för processindustrin" (DUP). STU/NUTEK har också bidragit till finansieringen av vårt avhandlingsprojekt. Ytterligare finansiering har skett från Arbetsmiljöfonden, nuvarande Rådet för arbetslivsforskning. Dessutom har Sveriges skogsindustriförbund bidragit med vissa medel. Vi vill i detta sammanhang rikta ett varmt tack till dessa finansiärer.

Ett avhandlingsprojekt är också beroende av tillgången till relevant empiri, som i vårt fall utgörs av fyra företag. Dessa har öppnat sina portar för oss och de anställda har välvilligt ställt sig till vårt förfogande och svarat på alla våra frågor. Ett särskilt stort tack till alla operatörer som med stor vänlighet och tillmötesgående släppt in oss i sin vardag och tålmodigt lyssnat på våra frågor och förklarat operatörsarbetets innehåll och villkor. De har också lotsat oss in i komplexa produktionsprocesser. Skulle något vara fel i beskrivningen av dessa processer, så är det inte operatörerna som brustit i sina beskrivningar, utan snarare vi som inte lyckats tränga in i och förstå dessa komplexiteter.

Vill vi också rikta ett tack till alla våra kontaktpersoner på de medverkande företagen. Utan deras bistånd hade vi inte kunnat genomföra våra fallstudier. Ett stort tack till: Agneta Holmberg och Rolf Asphäll, Agzo Nobel (Berol); Olle Svensson, Jan Lindström och Wolfgang Rafflenbeul, Bravikens pappersbruk; Jan Carlsson och Gert Petersén, Saab AB; samt Kalle Lindgren och Lennart Larsson, Volvo Constructing Equipment (VME). Vi vill även rikta ett varmt tack till fackklubbarna vid respektive företag, vilka också bidragit med värdefull information och stöd.

Arbetet med denna avhandling har pågått under lång tid. Våra gamla vänner och kollegor i arbetslivsgruppen har ständigt kommit med värdefulla synpunkter och råd. Speciellt när arbetet har känts

tungt har de haft en outtröttlig förmåga att uppmuntra och stödja oss. Tack Camilla, Barbro, Dan och Maria.

Vår handledare, professor Per-Erik Ellström, har betytt mycket för denna avhandlings tillblivelse. Hans handledning har varit fylld av ros och ris, och utgjort en viktig drivkraft för vårt arbete. När "bunten" låg där gav han sig med en termits intensitet i kast med en granskning, som inte lämnade någon tveksamhet okommenterad. Hans arbete hjälpte oss att påtagligt höja denna avhandlings kvalitet. Tack Per-Erik för ditt arbete.

Den slutliga finishen på en avhandling tillkommer genom ett effektivt redigeringsarbete. Vi har haft en ovärderlig hjälp av Anita Stenberg. Hon har genom sitt arbete gett begreppet granskning en ny innebörd för oss. Hennes argusögon har upptäckt våra misstag och slarv och fått oss att inse betydelsen av att kunna "svensk standard". De eventuella felaktigheter som fortfarande kan spåras är sådana som vi själva är orsaken till och något som Anita inte kan lastas för. Ett stort tack Anita för din hjälp med såväl redigering som granskning och konstruktiva språkliga ändringsförslag.

Slutligen ett stort tack till dels Alan McLean, som översatt avhandlingens sammanfattning, dels Lars Hoffsten som illustrerat omslaget.

Eftersom vi är två som arbetat med denna avhandling, så är det lämpligt att här göra läsaren uppmärksammad på hur vi fördelat ansvaret mellan oss för olika delar. Bo Davidson, ansvarar ensam för kapitel 4, 9, 10. Per-Olof Svedin ansvarar ensam för kapitel 3, 7, 8. Övriga kapitel ansvarar vi gemensamt för, dvs kapitel 1, 2, 5, 6, 11, och 12. I denna avhandlings slutskede känns dock denna uppdelning delvis konstruerad. Vi har hela tiden arbetat nära varandra även när det gällt våra "egna" kapitel. Därför känns hela avhandlingen först och främst som ett gemensamt arbete.

Linköping i augusti 1999

Bo Davidson *Per-Olof Svedin*

Innehåll

1. **INLEDNING** **13**

1.1 NYA TIDER? 13
1.2 VARFÖR KOMPETENSUTVECKLING? 15
1.3 OPERATÖRSARBETE INOM PROCESS- OCH VERKSTADS-INDUSTRI 18
1.4 TRE CENTRALA BEGREPP – KVALIFIKATION, KOMPETENS OCH LÄRANDE 21
1.4.1 Begreppen kompetens och kvalifikation 21
1.4.2 Begreppet lärande 23
1.5 SYFTE, FRÅGESTÄLLNINGAR OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT 25
1.6 DISPOSITION 26

2. **PROCESS- OCH VERKSTADSINDUSTRINS STRUKTUR OCH UTVECKLING** **27**

2.1 PROCESSINDUSTRIN 27
2.1.1 Färre anställda men mer produktion – om strukturen i massa- och pappersindustri, samt kemisk industri 28
2.1.2 Teknik och produktion 30
2.1.3 Naturliga flöden och en modern arbetsorganisation? 33
2.2 VERKSTADSINDUSTRIN 35
2.2.1 Ständiga rationaliseringar – om strukturen i verkstads-industrin 36
2.2.2 Teknik och produktion 37
2.2.3 Rationaliseringsstrategier 38
2.3 FORTSATT UTVECKLING INOM PROCESS- OCH VERKSTADSINDUSTRI 41

3. **KVALIFIKATIONSKRAV OCH OPERATÖRERS ARBETE** **45**

3.1 VAD KRÄVS – TEORIER OM KVALIFIKATIONSKRAV 45
3.1.1 Går det upp eller går det ned? 46
3.1.2 Anpassning till samhälle och arbete – en kapitallogisk utgångspunkt 51
3.1.3 Att utvecklas med omgivningen – om sociala konstruktioner och sociala samspel 53

3.1.4 Från determinism till samspel – en sammanfattande kommentar ... 55
3.2 OPERATÖRSARBETE INOM PROCESSINDUSTRIN ... 57
3.2.1 Övervaka och styra – om processoperatörers arbetsuppgifter ... 58
3.2.2 Teori och intuition – om processoperatörers arbete och kvalifikationskrav ... 63
3.3 OPERATÖRSARBETE INOM VERKSTADSINDUSTRIN ... 68
3.3.1 Ladda, ställa in och köra – om maskinoperatörers arbetsuppgifter ... 68
3.3.2 Maskinkunskap och problemlösning – om maskinoperatörens arbete och kvalifikationskrav ... 72
3.4 SMART- OCH LEAN-PRODUCTION – TVÅ VÄGAR TILL UPPKVALIFICERING? ... 76

4. TEORETISKA PERSPEKTIV PÅ LÄRANDE ... 79

4.1 NÅGOT OM LÄRTEORINS UTVECKLING ... 79
4.2 SITUATED ACTION-TRADITIONEN ... 83
4.3 VERKSAMHETSTEORI ... 86
4.4 DEN HANDLINGSTEORETISKA TRADITIONEN ... 92
4.5 ETT FÖRSÖK TILL INTEGRATION ... 97
4.5.1 Handling och lärande i en verksamhet ... 97
4.5.2 Lärandets förutsättningar – handlingsutrymme och komplexitet i en verksamhet ... 102
4.5.3 Vad karaktäriserar en god lärmiljö? ... 105
4.6 SAMMANFATTANDE KOMMENTARER ... 106

5. UNDERSÖKNINGSMODELL OCH FRÅGESTÄLLNINGAR ... 108

5.1 KONTEXT, VERKSAMHET OCH LÄRANDE ... 108
5.2 EN MODELL FÖR STUDIER AV OPERATÖRSARBETE OCH LÄRANDE I MODERN INDUSTRI ... 111
5.3 STUDIENS FRÅGESTÄLLNINGAR ... 114

6. METOD ... 116

6.1 NÅGRA METODISKA STÄLLNINGSTAGANDEN ... 116
6.2 DATAINSAMLINGAR ... 117
6.2.1 De studerade fallen ... 118
6.2.2 Datainsamlingens genomförande ... 119

6.2.3 Urval av undersökningsgrupper och datainsamlingsmetoder ... 120
6.2.4. De studerade operatörsgruppernas sammansättning ... 122
6.3 ANALYSDIMENSIONER, STUDERADE ASPEKTER SAMT DATAINSAMLINGSMETODER ... 124
6.4 ANALYS OCH REDOVISNING AV DATA ... 128

7. DEN KOMPLEXA KEMIFABRIKEN ... 132

7.1 KONTEXT – HISTORIA OCH MARKNAD ... 132
7.2 STRUKTURELLA ASPEKTER PÅ VERKSAMHETEN ... 135
7.2.1 Mål, affärsidé och strategier ... 135
7.2.2 Rekrytering och personalutveckling – strategier och praxis ... 137
7.2.3 Tillverkningsprocess och verktyg ... 142
7.2.4 Arbetsorganisation och arbetsuppgifter ... 144
7.2.5. Operatörsgruppens sammansättning ... 147
7.2.6 Operatörsarbetet – driftledningens perspektiv ... 148
7.2.7 Sammanfattande kommentarer ... 151
7.3 LÄRPROCESSER I OPERATÖRSARBETET – EN OBSERVATIONSSTUDIE AV ARBETSHANDLINGAR ... 153
7.3.1 Ett arbetspass för en skärmoperatör ... 154
7.3.2 Ett arbetspass för en paneloperatör ... 157
7.3.3 Sammanfattande kommentar ... 160
7.4 AKTÖRSRELATERADE ASPEKTER – OPERATÖRERNAS UPPFATTNINGAR AV KRITISKA ASPEKTER AV ARBETET ... 162
7.4.1 Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar ... 163
7.4.2 Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet ... 168
7.4.3 Operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete ... 173
7.4.4 Aktörsrelaterade aspekter och utbildningsbakgrund ... 179
7.4.5 Sammanfattande kommentarer över de aktörsrelaterade aspekterna på operatörsarbetet ... 181
7.5 OPERATÖRSARBETE OCH LÄRANDE PÅ BEROLS EO-FABRIK EN SAMMANFATTNING ... 184

8. DET STORA PAPPERSBRUKET ... 188

8.1 KONTEXT – HISTORIA OCH MARKNAD ... 188
8.2 STRUKTURELLA ASPEKTER PÅ VERKSAMHETEN ... 190

8.2.1 Mål, affärsidé och strategier 191
8.2.2 Rekrytering och personalutveckling – strategier och praxis 192
8.2.3 Tillverkningsprocess och verktyg 198
8.2.4 Arbetsorganisation och arbetsuppgifter 200
8.2.5 Operatörsgruppens sammansättning 206
8.2.6 Operatörsarbetet – driftledningens perspektiv 207
8.2.7 Sammanfattande kommentarer 212
8.3 LÄRPROCESSER I OPERATÖRSARBETET – EN OBSERVATIONSSTUDIE AV ARBETSHANDLINGAR 216
8.3.1 Ett arbetspass för maskinförare 216
8.3.2 Ett arbetspass för en torkare 218
8.3.3 Ett arbetspass för en rullare 219
8.3.4 Sammanfattande kommentar 221
8.4 AKTÖRSRELATERADE ASPEKTER – OPERATÖRERNAS UPPFATTNINGAR AV KRITISKA ASPEKTER AV ARBETET 223
8.4.1 Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar 224
8.4.2 Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet 229
8.4.3 Operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete 237
8.4.4 Aktörsrelaterade aspekter och utbildningsbakgrund 247
8.4.5 Sammanfattande kommentarer över de aktörsrelaterade aspekterna på operatörsarbetet 249
8.5 OPERATORSARBETE OCH LÄRANDE VID PAPPERSMASKINEN PM52 PÅ BRAVIKENS PAPPERSBRUK – EN SAMMANFATTNING 255

9. DEN MODERNA FLYGPLANSFABRIKEN 258

9.1 KONTEXT – HISTORIA OCH MARKNAD 258
9.2 STRUKTURELLA ASPEKTER PÅ VERKSAMHETEN 261
9.2.1 Mål, affärsidé och strategier 262
9.2.2 Rekrytering och personalutveckling – strategier och praxis 264
9.2.3 Tillverkningsprocess och verktyg 268
9.2.4 Arbetsorganisation och arbetsuppgifter 270
9.2.5 Operatörsgruppens sammansättning 274
9.2.6 Operatörsarbetet – driftledningens perspektiv 274
9.2.7 Sammanfattande kommentarer 280
9.3 LÄRPROCESSER I OPERATÖRSARBETET – EN OBSERVATIONSSTUDIE AV ARBETSHANDLINGAR 284

9.3.1 Ett arbetspass för en maskinoperatör 285
9.3.2 Felsökning 288
9.3.3 Sammanfattande kommentar 289
9.4 AKTÖRSRELATERADE ASPEKTER – OPERATÖRERNAS UPPFATTNINGAR AV KRITISKA ASPEKTER AV ARBETET 290
9.4.1 Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar 291
9.4.2 Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet 295
9.4.3 Operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete 299
9.4.4 Aktörsrelaterade aspekter och utbildningsbakgrund 305
9.4.5 Sammanfattande kommentarer över de aktörsrelaterade aspekterna på operatörsarbetet 308
9.5 OPERATÖRSARBETE OCH LÄRANDE PÅ SAAB:S NC-VERKSTAD – EN SAMMANFATTNING 310

10. DEN ANRIKA METALLVERKSTADEN 313

10.1 KONTEXT – HISTORIA OCH MARKNAD 313
10.2 STRUKTURELLA ASPEKTER PÅ VERKSAMHETEN 317
10.2.1 Mål, affärsidé och strategier 317
10.2.2 Rekrytering och personalutveckling – strategier och praxis 319
10.2.3 Tillverkningsprocess och verktyg 323
10.2.4 Arbetsorganisation och arbetsuppgifter 325
10.2.5 Operatörsgruppens sammansättning 326
10.2.6 Operatörsarbetet – driftledningens perspektiv 326
10.2.7 Sammanfattande kommentarer 331
10.3 LÄRPROCESSER I OPERATÖRSARBETET – EN OBSERVATIONSSTUDIE AV ARBETSHANDLINGAR 335
10.3.1 Ett arbetspass för en maskinoperatör 336
10.3.2 Sammanfattande kommentar 339
10.4 AKTÖRSRELATERADE ASPEKTER – OPERATÖRERNAS UPPFATTNINGAR AV KRITISKA ASPEKTER AV ARBETET 342
10.4.1 Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar 342
10.4.2 Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet 346
10.4.3 Operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete 350
10.4.4 Aktörsrelaterade aspekter och utbildningsbakgrund 356

11

10.4.5 Sammanfattande kommentarer över de aktörsrelaterade aspekterna på operatörsarbetet 358
10.5 OPERATÖRSARBETE OCH LÄRANDE PÅ VME:S EDG-FABRIK – EN SAMMANFATTNING 362

11. LÄRANDE OCH UTVECKLING I OPERATÖRSARBETE – EN JÄMFÖRANDE ANALYS 365

11.1 VILKA FÖRUTSÄTTNINGAR FINNS FÖR ETT KOMPETENSHÖJANDE LÄRANDE I DET DAGLIGA ARBETET? 365
11.1.1 Produktionssystemets utformning och förutsättningar för lärande – strukturella aspekter av operatörernas arbete 366
11.1.2 Mötet mellan struktur och aktör – operatörernas arbetshandlingar i dagligt arbete 370
11.1.3 Operatören som aktör – operatörernas uppfattningar om kritiska aspekter i arbetet 373
11.1.4 Kunskaper och färdigheter i arbete – operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav 376
11.1.5 Förutsättningar för lärande i operatörsarbete – en sammanfattande analys 382
11.2 HUR FORMAS OPERATÖRSARBETET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR LÄRANDE – VERKSAMHETERNAS KONTEXT OCH LEDNINGENS STRATEGIER 384
11.2.1 Fyra verksamheter, fyra kontexter – omvärldsfaktorer för de studerade fallen 384
11.2.2 Ledningens strategier för verksamheten 389
11.2.3 Faktorer som formar förutsättningar för lärande i operatörsarbete – en sammanfattande analys 393
11.3 HUR HAR OPERATÖRERNA LÄRT SIG SITT ARBETE – LÄRPROCESSER I UTBILDNING OCH ARBETE 394

12. DISKUSSION 399

12.1 OPERATÖRSARBETE OCH LÄRANDE 399
12.1.1 Förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande? 399
12.1.2 Vad formar förutsättningarna för lärande? 402
12.1.3 Hur har operatörerna lärt sig sitt arbete? 403
12.2 STUDIENS HUVUDRESULTAT I TEORETISK BELYSNING 404
12.2.1 Att få tillgång till praktiken 404

12 -10-

12.2.2 Komplexitet, yrkeskompetens och lärande i operatörsarbete 406
12.2.3 Integration kontra polarisering – produktionskonceptens och arbetsorganisationens betydelse för lärande 408
12.2.4 Lärandets temporala dimension – långsiktig utveckling och karriärvägar i arbetet 410
12.2.5 Lärande i operatörsarbetet 412
12.3 HUR KAN OPERATÖRSARBETET UTVECKLAS? 413
12.4 NÅGRA METODOLOGISKA KOMMENTARER 414
12.5 SAMMANFATTANDE SLUTSATSER OCH IMPLIKATIONER FÖR FORTSATT FORSKNING 416

SUMMARY 420

LEARNING IN PRODUCTION SYSTEMS – A STUDY OF OPERATOR WORK IN HIGHLY AUTOMATED PROCESS AND MANUFACTURING INDUSTRY 420

INTRODUCTION AND AIM OF THE STUDY 420
SKILL REQUIREMENTS IN OPERATOR WORK 422
Work in Process Industry 424
Work in Manufacturing Industry 425
THEORIES OF LEARNING AND MODEL OF ANALYSIS 427
METHOD 429
RESULTS 430
Conditions of Learning 430
Shaping of Conditions of Learning 432
Training for Work 433
Access to Practice with Challenging Tasks 434
Intergration versus Polarisation 435
Long-Term Development and Learning 436
CONCLUDING REMARKS 437

REFERENSER 438

BILAGOR

13

1. Inledning

Fokus för denna avhandling gäller operatörers arbete inom svensk process- och verkstadsindustri och deras förutsättningar för lärande i det dagliga arbetet. I den samtida debatten påtalas ofta behovet av mer välutbildad personal inom arbetslivet. I diskussionen om utvecklingen av svensk industri är numera begrepp som kunskaper, kompetens och lärande centrala. De ökade behoven anses bl a hänga samman med de förändringar som pågår inom hela den internationella industrisfären, inklusive den svenska. Inom såväl forskning som politisk debatt framhålls idag betydelsen av arbetskraftens kontinuerliga lärande och utveckling. De motiv för detta som anförs gäller dels produktivitets och tillväxtpolitiska skäl, dels fördelnings- och demokratipolitiska överväganden, men även arbetsmiljörelaterade skäl.

1.1 Nya tider?

Låt oss lite närmare granska vad som kan anses ligga bakom diskussionen om de ökade behoven av en välutbildad personal, och en intensifierad kompetensutveckling inom arbetslivet. Vad gäller industrivärlden ligger det nära till hands att utgå från de genomgripande förändringar som den genomgått under senare decennier.

Enligt Magnusson (1999), har tre industriella revolutioner, påverkat det svenska arbetslivet. Den första inträffade för Sveriges del i början av 1900-talet och karaktäriserades av att man då började använda maskiner drivna av vatten, ånga och i viss mån elektricitet. Den andra industriella revolutionen kan beskrivas som massproduktionens genombrott, som inträffar under mellankrigstiden och når sin höjdpunkt under 1960-talet. Massproduktionen byggde på en marknad som efterfrågade standardiserade produkter till ett relativt lågt styckepris. Denna typ av produktion gjorde att arbets-

livet kom att präglas av en långtgående arbetsdelning och löpande band. Den tredje industriella revolutionen inleddes, enligt Magnusson (1999), under 1970-talet och har medfört flera förändringar inom svenskt arbetsliv. Följande fem områden, grovt sammanfattade, nämner han som särskilt tydliga exempel på den pågående förändringen: (a) industrisektorns relativa minskning jämfört med tjänstesektorn; (b) krav på ny kompetens som en följd av ny teknik och ett nytt sätt att organisera verksamheten; (c) ökningen av antalet tidsbegränsade anställningar; (d) en relativt sett stabil hög arbetslöshet; samt (e) en förändring av relationerna mellan parterna på arbetsmarknaden som bl a innebar att den svenska modellen i sina väsentligaste delar upphörde att gälla som norm för parternas arbetssätt på svensk arbetsmarknad (för en närmare diskussion om dessa punkter se Magnusson, 1999; jfr även SOU 91:82; Brulin & Nilsson, 1997; Forsman, 1999).

Flera händelser anses ha banat väg för den tredje industriella revolutionen under 1970-talet. En ökad globalisering av ekonomin, informationsteknologins genombrott, samt krav på ökad flexibilitet. Det sistnämnda som en följd av bl a förändrade kundpreferenser i form av krav på mer varierad produktion som en reaktion mot konsumtionssamhällets konformism. Det är bland annat mot den bakgrunden som man kan förstå nya produktionskoncept som leanproduction och just-in-time. Här kan vi med andra ord tala om ett förändrat omvärldstryck som pådrivande faktor till olika förändringar av svenskt arbetsliv (se t ex Magnusson, 1999; jfr Appelbaum & Batt, 1994; Brulin & Nilsson, 1997; Bäcklund, 1994).

Under 90-talet har införandet av nya produktionskoncept ökat. Kännetecknande för dessa nya koncept är korta ledtider, ökad integration mellan olika funktioner i företaget, grupporganisation, intensifierat kvalitetsarbete, ökad kundstyrning, samt att de anställda alltmer förväntas deltaga i ett ständigt förbättringsarbete. Detta anses kräva en personal som känner ansvar, är flexibel, har en adekvat utbildning för att motsvara kravet på snabba förändringar och kunna hantera nya arbetsuppgifter (se t ex Adler, 1992; Eliasson & Ottersten, 1994; NUTEK, 1996; Appelbaum & Batt, 1994; jfr även Magnusson, 1999).

En diskussion om förändringens dynamik skulle dock bli ensidig om enbart globala faktorer betraktades som drivkrafter. Krav

på förändringar av industriarbetet har också formulerats "inifrån". De fackliga organisationerna, har krävt bl a bättre arbetsförhållanden. Svenska Metallindustriarbetareförbundet myntade i detta sammanhang begreppet "det goda arbetet". Med detta avses arbeten med ett rikt och varierat innehåll och med möjligheter till hög delaktighet och ansvarstagande (Svenska Metallindustriarbetareförbundet, 1989). Kraven på ett rikare industriarbete har dock i vissa avseenden sina rötter i 1970-talets diskussion om nya arbetsformer inom industrin. Då framhölls också nödvändigheten av stimulerande arbetsuppgifter, decentralisering, målstyrning, högre materialgenomströmning etc. Allt detta ansågs som viktiga ingredienser i receptet för ökad produktivitet och tillväxt (se t ex SAF, 1974). Ambitionen att utveckla svensk industri avspeglas även i debatten under 1980- och 90-talet och intensifieras i vissa avseenden under början av 90-talet, t ex när det gäller frågan om kompetensutveckling (se t ex Bengtsson m fl 1991; Ellström 1992; Forslin, 1990; SOU 92:7).

Den moderna industriarbetsplatsen kan mot bakgrund av ovanstående betraktas som en dynamisk och föränderlig miljö, som påverkas av såväl yttre som inre förhållanden. Detta påverkar också operatörers arbete och förutsättningar till lärande i det dagliga arbetet. Hur detta mer konkret sker kommer vi bl a att försöka belysa i denna studie.

1.2 Varför kompetensutveckling?

Frågan om yrkeskunnande och lärande i arbetslivet har på olika sätt uppmärksammats inom forskningen (se t ex Mincer, 1989; Rubensson, 1990; Ellström, 1992; Eliasson & Ottersten, 1994). Ellström (1992) nämner, förutom de förändringar av produktions- och arbetsorganisation som diskuterats ovan, tre olika motivkretsar inom denna forskning: (a) produktivitets och tillväxtpolitiska skäl; (b) fördelnings- och demokratipolitiska överväganden, samt (c) arbetsmiljörelaterade skäl.

Den ekonomiska tillväxten har under en stor del av 90-talet minskat i Sverige jämfört med övriga OECD-länder. Ett av skälen antas vara att Sverige har kommit efter när det gäller de anställdas kompetens (se t ex Axelsson, 1996; Abrahamsson, 1995). Detta anses bl a ha sin grund i organisatoriska brister, dvs att arbetsorga-

nisationen inte anpassats efter de nya krav som de moderna produktionskoncepten ställer (SOU 1991:82:5). Det finns idag tecken på att trenden håller på att brytas och att tillväxten nu ökar i Sverige (se t ex Konjunkturinstitutet, 1999; Handelns utredningsinstitut, 1999). Samtidigt har debatten om sambandet mellan kunskap, kompetens och ekonomisk tillväxt tagit fart. Tidigare studier har bl a visat att Sverige, när gäller den högre utbildningen, har en betydligt lägre andel av befolkningen som studerar minst tre år efter gymnasieutbildningen jämfört med flertalet andra OECD-länder (Axelsson, 1996).

Det kan i detta sammanhang vara av intresse att påminna om en rapport från Statens Industriverk 1991 (SIND 1991:2). Redan då pekade man på de relativt sett höga kvalifikationskrav som ställs på operatörer inom bl a processindustrin. Samtidigt visade man att arbetskraften inom denna, men även inom andra branscher, hade i ett internationellt perspektiv, en relativt låg formell kompetensnivå (jfr Axelsson, 1996). Det finns, så vitt vi kan se det, inget som pekar på att detta förhållande har ändrats på något drastiskt sätt under de senaste åren. En konsekvens av detta är att arbetskraftens möjligheter att nå upp till industriarbetets höga kvalifikationskrav i hög grad är avhängigt möjligheterna till ett kompetenshöjande lärande efter inträdet i yrket i form av dels ett erfarenhetsbaserat lärande i det dagliga arbetet, dels genom särskilt arrangerad personalutbildning.

När det gäller tillväxt och produktivitet, så menar exempelvis Forsman (1999) att sambandet mellan ekonomisk tillväxt och den kunskap och kompetens som finns i olika organisationer är starkt. Forsman (1999) menar, på basis av nyare ekonomisk forskning, att den dominerande synen på teknikutveckling som den avgörande förklaringen till ekonomisk tillväxt är felaktig. Istället hävdar han att det är idéer och kunskaper som utgör de avgörande drivkrafterna för den ekonomiska tillväxten. Hans slutsatser innebär att kunskap och lärande kan betraktas som två av de centrala faktorerna för en fortsatt social-, teknisk- och ekonomisk utveckling.

När det gäller de fördelnings- och demokratipolitiska aspekterna finns det här anledning att peka på att möjligheterna till utbildning och lärande i arbetslivet är så fördelade att de rådande utbildningsklyftorna i samhället tenderar att fördjupas. Det är främst grupper av korttidsutbildade som inte ges möjlighet till fort- och

vidareutbildning i så hög omfattning samtidigt som samma grupper också många gånger saknar möjlighet till ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet (se t ex Ellström, 1996a). Snarare förefaller det som om anställda med redan varierade och stimulerande arbetsuppgifter dels har bättre förutsättningar för ett lärande i det dagliga arbetet och dels i större utsträckning får del av personal- och fortbildning (se t ex Rubensson, 1996). Ju högre upp i hierarkin man befinner sig, och ju mer kvalificerad en befattning anses vara, desto oftare tycks arbetsgivaren vara villig betala för en utbildning (se t ex Rönnqvist, 1992; Rubensson & Willms, 1993).

Den tredje motivkretsen (se ovan) gällde arbetsmiljörelaterade skäl. Här finns en omfattande forskning som har visat att en arbetsmiljö som bl a karaktäriseras av goda förutsättningar till ett kompetenshöjande lärande är betydelsefullt även sett i perspektivet av de anställdas hälsa och välbefinnande (se t ex Lennerlöf, 1986; Aronsson, 1987; Karasek & Theorell, 1990).

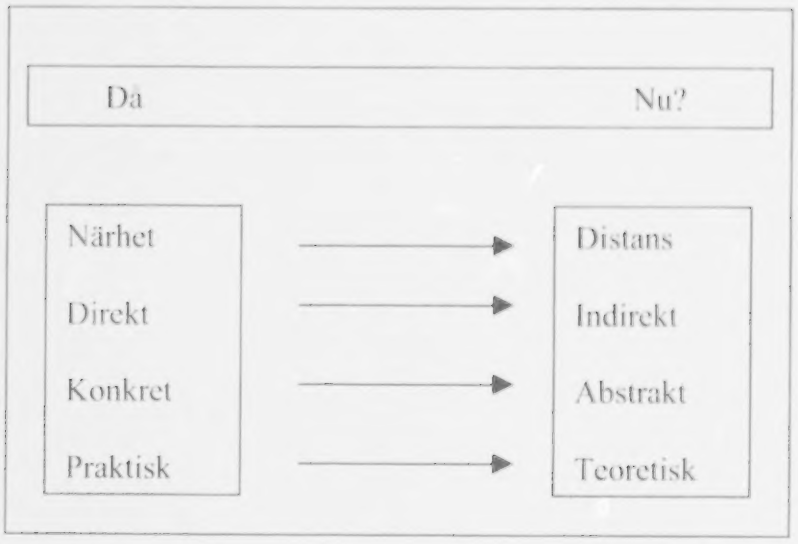
När det gäller utbildningens betydelse för arbetslivet så har också frågan gällt hur den formella utbildningen skall utformas för att ge en god förberedelse för arbetslivet, med avseende på bl a det samband som eventuellt finns mellan yrkesutbildning och det som brukar nämnas "job performance" dvs hur pass väl man utför sina arbetsuppgifter (se t ex Eliasson & Ottersten 1994). Det finns forskning som visar på bristerna i detta samband och pekar på behovet av en hög integrering mellan yrkesutbildning och arbetsliv (Heidegger, 1998). I det sammanhanget har också diskuterats hur lärandet i arbetslivet skall kunna stödjas av olika pedagogiska och organisatoriska åtgärder, exempelvis hur kompetensutveckling kan genomföras som en integrerad del i det dagliga arbetet, vilket kräver att man planerar såväl för produktion som för lärande (se t ex Ellström, 1996a).

Vi kan mot bakgrund av ovanstående konstatera att goda förutsättningar till lärande i det dagliga arbetet är betydelsefullt ur såväl den enskilde individens synvinkel som produktionens. Dessa förutsättningar skapas dock inte med någon automatik, utan de är i hög grad relaterade till dels hur företagen väljer att forma arbetsorganisationen, dels hur företagens interna satsningar på personalutbildning/-utveckling utformas.

1.3 Operatörsarbete inom process- och verkstadsindustri

I föregående avsnitt har vi på ett allmänt plan diskuterat frågan om arbetslivets utveckling. Låt oss nu se lite närmare på hur operatörsarbetet inom process- och verkstadsindustrierna kan gestalta sig. Båda dessa typer av industrier kännetecknas av en betydande spridning vad gäller delbranscher och produkter (se kapitel 2).

Ett gemensamt drag för såväl process- som verkstadsindustrierna är dock att råvaror förändras eller förädlas i produktionsprocessen. I processindustrins fall innebär detta ofta kemiska förändringar av fasta, flytande eller gasformiga råvaror för att skapa nya ämnen med andra kvaliteter. De förädlade produkterna utgör ibland råvaror i andra processer. Verkstadsindustrin kännetecknas av att tillverkningsprocessen innebär att ur råmaterial genom bearbetning, t ex fräsning eller svarvning, tillverka färdiga detaljer i metall. Många gånger utgör dessa i sin tur komponenter i andra mer integrerade produkter, som bilar eller flygplan. Tillverkningsprocesserna inom båda dessa industrityper är numera i stor utsträckning automatiserade och styrs med tekniska hjälpmedel. Som vi nämnt i avsnitt 1.1 har industrin under detta sekel genomgått flera betydande förändringar. I figur 1:1 (IVA, 1987) beskrivs med hjälp av fyra motsatspar hur operatörsarbetet anses ha utvecklats. Vi skall i det följande kort behandla detta.



Figur 1:1. Operatörsarbetets utveckling.

Om vi först ser till begreppsparet *närhet* och *distans*, uttrycker det ett förhållande, att operatörsarbetet tidigare utfördes i direkt närhet till maskin och produktionsprocess. Olika styr- och regleråtgärder skedde direkt ute i anläggningen eller vid maskinen. Inom processindustrin är idag dessa arbetsuppgifter mestadels koncentrerade till kontrollrum som är mer eller mindre centralt belägna i förhållande till processanläggningen. I dessa kontrollrum finns styr- och regler-utrustningar placerade. De analoga instrumenten ute i anläggningen har i stor utsträckning ersatts av digitala. Informationen presenteras nu oftast grafiskt via bildskärmar.

Inom verkstadsindustrin var också närheten till maskinen viktig. En svarvare eller fräsare lämnade inte sin maskin förrän arbetsstycket var färdigbearbetat. Idag kan en maskinoperatör sköta en hel grupp av avancerade CNC-maskiner (*Computerized Numerical Control*), samtidigt som han utför diverse för- och efterarbeten som gradning och mätkontroller. Detta tycks innebära att även maskinoperatörer arbetar mer på distans från tillverkningsprocessen jämfört med tidigare.

När arbetet utfördes nära processen, styrdes och reglerades processen i direkt anslutning till olika processavsnitt. Detta leder oss in på nästa begreppspar, nämligen *direkt* och *indirekt*. Olika typer av ställdon och analoga instrument var lokaliserade till olika processteg. Operatören gjorde omställningarna och avläste instrumenten i direkt anslutning till dessa avsnitt. I takt med den tekniska utvecklingen har dock dessa lokala styr- och reglerdon flyttats till centrala enheter. Möjligheten att från ett ställe starta flera olika processutrustningar samtidigt, så kallade gruppstarter ansågs vara ett viktigt utvecklingssteg. Tidigare hade man snabbt fått förflytta sig till flera olika platser i anläggningen för att exempelvis starta olika pumpar. Genom införandet av gruppstarter räcker det nu att trycka på en knapp för att starta det erforderliga antalet pumpar. Pump är i detta fall endast ett exempel och gruppstart kan även tillämpas på annan utrustning. Detsamma gäller också processinformationen. Denna är idag mycket detaljerad och täcker många fler uppgifter än vad som var möjligt med analoga instrument.

För verkstadsindustrin är till vissa delar samma utveckling skönjbar. Maskinoperatören styr nu inte sin maskin direkt via olika styrdon, utan han styr den via manipulerande av olika styrvariabler som ingår i centralt färdigställda styrprogram. När ett nytt arbetsstycke skall bearbetas, så laddar maskinoperatören in ett nytt bearbetningsprogram i sin maskin. Programmet hämtas ofta från en centraldator där det lagras färdigkonstruerade körprogram. Dessa program konstrueras mestadels av en programmerare på en produktionsavdelning. Maskinoperatören är därmed beroende av andras programmeringsarbete varför man kan hävda att han endast indirekt styr sin maskin.

Nästa begreppspar är bland annat relaterat till det vi i avsnittet ovan kallade indirekt information. Med *konkret* och *abstrakt* avser vi här dels det sätt på vilket process/produktinformation presenteras, dels hur själva produktionsprocessen gestaltas. Tidigare hade operatören en konkret presentation av information som inhämtades direkt ute vid olika processavsnitt eller vid sin maskin. Operatören kunde då genom syn, lukt eller hörsel, dvs med sina sinnen direkt se vad som skedde i tillverkningsprocessen. Denna konkreta information har nu till stora delar ersatts av abstrakta grafiska presentationer eller av andra digitala former. Operatörerna skall nu tolka

processtillstånd utifrån olika former av diagram, kurvor eller numeriska presentationer. Detta gäller såväl för maskinoperatörer som processoperatörer.

Ett annat fenomen som anses öka abstraktionsnivån inom processindustrin är att många processer idag av miljömässiga eller andra säkerhetsskäl sker i slutna system. Detta gör att processoperatörens bild eller modell av processen bygger mer på grafiska presentationer och/eller matematiska modellbeskrivningar än på direkt kontakt med processen. Sammantaget menar vi att operatörsarbetets abstraktionsnivå ökat främst genom datoriseringen och de slutna produktionsformerna inom processindustrin.

Det fjärde begreppsparet, *praktiskt* och *teoretiskt*, kan ses som ett sammanfattande uttryck för den förändringsprocess som operatörsarbetet genomgått och som fortfarande pågår (jfr t ex Zuboff, 1988). I detta sammanhang har det talats om en informatisering av operatörsarbetet, vilket innebär att operatörer i större utsträckning än tidigare måste bearbeta olika former av information för att kunna lösa olika arbetsuppgifter (Zuboff, 1988).

Sammantaget uttrycker dessa fyra begreppspar en förväntad utveckling av operatörsarbetet, som tycks peka på en övergång från ett i huvudsak praktiskt inriktat arbete till ett mer teoretiskt präglat arbete. Huruvida detta är ett korrekt sätt att karaktärisera dagens operatörsarbeten på är en empirisk fråga. Till detta återkommer vi längre fram i denna studie.

1.4 Tre centrala begrepp – kvalifikation, kompetens och lärande

Tre begrepp som är centrala i denna avhandling är kvalifikation, kompetens och lärande. I det följande skall vi något utförligare presentera hur vi använder dessa begrepp.

1.4.1 Begreppen kompetens och kvalifikation

Begreppet kompetens brukar vanligtvis kopplas till individen och utgör ett samlingsnamn för de olika kunskaper, förmågor, erfarenheter och attityder som individen besitter och som hon kan använda för att lösa olika uppgifter i olika kontexter. Kompetens kan med andra ord omfatta såväl handlag, förmåga att lösa problem, attity-

der, sociala färdigheter, kunskaper, t ex i form av ämnen som studeras i formell utbildning (Gagné, 1984; Gestrelius, 1989), likväl som tyst kunskap, dvs kunskap som är implicit och svår att formulera (Johannesson, 1988; Göranzon, 1990). (För en mer utförlig diskussion och analys av dessa begrepp se t ex Holmer & Carlsson, 1991; Ellström, 1992).

Begreppet kvalifikation är mångtydigt och används ofta synonymt med begreppet kompetens. Mot denna bakgrund är det svårt att i litteraturen hitta entydiga och gemensamma definitioner av begreppet. I forskningen om industriarbetets utveckling har begreppet kvalifikation en central plats. Ofta relateras begreppet till automation och datorisering med avseende på dess betydelse för arbetets villkor (se t ex Bergman, 1995; Berner, 1985; Braverman, 1977; Kern och Schumann, 1977). Begreppet har också kopplats till diskussionen om sambandet mellan utbildning och arbete (se t ex Broady, 1983).

Ett sätt att definiera kvalifikation är att relatera denna till den specifika arbetsuppgiften och de krav och förväntningar på kunskaper och färdigheter (kompetenser) som ställs utifrån denna. Detta innebär att kvalifikationskrav kan formuleras direkt utifrån den konkreta uppgiftens specifika karaktär. Det kan exempelvis gälla teoretiska och/eller praktiska kunskaper om hur uppgiften skall utföras, hur olika verktyg eller instrument skall användas etc. Det kan också gälla kunskaper, förmågor och erfarenheter som är viktiga i den situation eller verksamhet som uppgiften skall utföras i. Under senare år har även utvecklingsinriktade eller innovativa kvalifikationer (benämningen härrör från Masuch, 1974) börjat diskuteras, dvs att arbetsuppgiften även innebär att förändra och utveckla den aktuella verksamheten.

Mot denna bakgrund kan vi konstatera att kvalifikationskrav kan formuleras antingen direkt utifrån en uppgifts speciella egenskaper eller utifrån krav som ställs av arbetsgivare eller andra aktörer i den speciella situationen eller verksamheten där uppgiften skall utföras. I skärningspunkten mellan kvalifikationskrav och kompetens kan begreppet utnyttjad kompetens förstås som den kompetens som faktiskt tillämpas för att lösa en arbetsuppgift (Ellström, 1992). Uttalade kvalifikationskrav och faktisk kompetens kan då ses mot bakgrund av vilka kompetenser som tillämpas i en

praktik. Utnyttjad kompetens kan då också omfatta flera företeelser än den yrkeskompetens som kommer till uttryck i examina eller som efterfrågas i form av kvalifikationskrav. Vi kommer i kapitel 3 att utförligare behandla frågor om kvalifikation och kompetens i relation till operatörers arbete.

1.4.2 Begreppet lärande

Lärande associeras ofta med skolan, traditionella skolämnen och formella kompetenser i form av betyg. Arbetslivet har av tradition inte heller varit den kontext där lärande studerats. Forskningen om lärande har under detta sekel ofta utförts i laboratorier eller i skolkontexter. Vi skall därför kortfattat beskriva några ansatser inom forskningen om lärande och försöka att relatera dessa till begreppen kompetens och kvalifikation, som ju ofta tillämpas inom arbetslivskontexter.

Detta sekel inleddes med en kraftig dominans av lärteorier baserade på en behavioristisk ståndpunkt. Typiska företeelser som omfattas av en behavioristisk lärteori är beteenden och förändringar av dessa. Behavioristisk lärteori har tillämpats såväl inom skolan som i arbetslivet. Få betraktar dock denna inriktning som uttömmande vad gäller människans möjligheter och särart och ett alternativ utgörs av kognitiva teorier om lärande som fokuserar på kunskaper, fakta och mentala processer, hur uppfattningar om företeelser och fenomen förändras i en lärprocess (Marton, Hounsell & Entwistle, 1984).

Både behavioristiska och kognitiva teorier kan dock kritiseras för att vara positivistiska, ahistoriska och betrakta det lärande subjektet och dess interaktion med omgivningen på ett för enkelt sätt (Chaiklin och Lave, 1993). Den samtida diskussionen inom lärteori handlar mycket om just dylika frågor och olika lösningar på dessa problem, dvs försök att omfatta individ och omgivning inom samma teori. Den grupp av teorier som kallas det situerade eller kontextualistiska perspektivet har ett vidare fokus och omfattar interaktionen mellan subjekt och kontext (se t ex Chaiklin och Lave, 1993; Engeström, 1987; 1994). I dessa fall betraktas lärande som en ömsesidig utveckling av både individ och kontext vilket innebär att lärande inte kan studeras separat från den verksamhet i vilken lärandet sker. Lärande kan i detta fall tolkas som att bli

delaktig i och tillägna sig en verksamhet samt även att utveckla en verksamhet. Vi kommer att utförligare behandla teorier om lärande i kapitel 4.

Beroende på fokus för forskningen kan de olika teoretiska ansatserna vara tillämpliga i olika sammanhang. I denna avhandling avser vi att studera förutsättningar för lärande i de miljöer som finns i modernt industriarbete. Som vi tidigare påpekat kännetecknas dessa miljöer av kontinuerliga förändringar. För att möta dessa förändringar och vad de medför i förändrade kvalifikationskrav spelar säkert lärande i formell utbildning en viktig roll. Det är dock troligt att skolan och den formella utbildningen inte kan täcka dessa behov fullt ut i ett snabbt föränderligt arbetsliv. Detta pekar på att arbetsplatsen som lärmiljö kan vara central för att förstå utvecklingen och människans möjligheter.

Många av förändringarna i dagens arbetsliv kan tillskrivas förändringar i omvärlden. Utvecklingen kan dock ske med arbetet som utgångspunkt och förändringar kan även drivas från detta håll. Operatörsarbetsplatsen kännetecknas av att arbete ofta sker i grupp, att olika högteknologiska verktyg tillämpas samt att man arbetar med komplexa processer. Inte sällan finns ett, mer eller mindre utnyttjat, frirum för de som verkar i en dylik verksamhet. Möjligheterna att förändra verksamheten är i sin tur avhängigt arbetsorganisation, tillverkningsprocess och den teknologi som används. I detta spänningsfält antar vi att lärande och lärandets förutsättningar kan studeras; hur och under vilka förutsättningar formas industriarbetsplatsen som lärmiljö och hur kan operatörer utveckla sig själva och de verksamheter som de är delaktiga i?

Inom kontextualistisk lärteori behandlas relationen mellan individen och kontexten på ett dynamiskt sätt. Vi uppfattar att en dylik teoretisk ståndpunkt kan vara tillämplig för att studera operatörsarbetet och dess förutsättningar. Vi antar vidare att begreppen kvalifikationskrav och kompetens, som ofta tillämpas i debatten om arbetslivet, kan kopplas samman i en dylik ansats om lärande. Ovan angavs att diskussionen om kvalifikationskrav även omfattar utvecklingsinriktade eller innovativa kvalifikationer (Masuch, 1974) som innebär att arbetsuppgiften även kan innebära att förändra och utveckla den aktuella verksamheten. Kärnpunkten i detta sammanhang torde vara ett utvecklande lärande. I fallet operatörsarbete

inom modern industri kan detta innebära operatörer som är delaktiga i att utveckla sitt eget arbete.

Detta resonemang kan låta förförande enkelt – som om det räckte med att konstatera allt detta för att få svensk industri att utvecklas. Steget från tanke till handling kan dock vara långt. Många industriarbetsplatser kännetecknas fortfarande av gamla produktionskoncept och problem att förändra dessa (se t ex Hultman, 1996; Ellström & Nilsson, 1996). Vidare kan svårigheter att förändra verksamheter utgå från arbetskraften då industriarbetet sedan länge inte krävt att individer utvecklas (Larsson, 1986). Man har i detta sammanhang tom talat om inlärd hjälplöshet och ett lärande som är anpassningsinriktat (Ellström, 1992; Lennerlöf, 1986).

En viktig utgångspunkt för denna avhandling är att närmare studera förutsättningarna för en utveckling av industriarbetsplatsen till en miljö med goda förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande. Mot denna bakgrund kan givetvis också lärande i yrkesutbildning och personalutbildning antas spela en roll.

1.5 Syfte, frågeställningar och tillvägagångssätt

I de föregående avsnitten har vi övergripande beskrivit några olika aspekter av utvecklingen inom svensk process- och verkstadsindustri. Den är till sina delar svårfångad och det är en mångfacetterad bild som framträder. Syftet med denna avhandling är att studera operatörers arbete, med avseende på förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande i arbetet. Detta syfte kan beskrivas närmare i följande frågeställningar:

1. Vad karaktäriserar förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet för operatörer i högautomatiserad industri?

2. Hur formas förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet?

3. Vilken betydelse har yrkesutbildning, personalutbildning och lärande i det dagliga arbetet för formandet av operatörers yrkeskompetens?

För att belysa detta syfte har vi genomfört undersökningar i form av fallstudier vid fyra svenska industriföretag. Två av dessa företag är processindustrier, nämligen Berol/Nobels kemifabrik[1] i Stenungsund och Bravikens pappersbruk i Norrköping. De övriga två företagen är verkstadsindustrierna VME Industries, Eskilstuna[2], och SAAB Military Aircraft AB[3], Linköping. Dessa fallstudier har baserats på analys av dokument; intervjuer med företags- och driftledning samt fackliga företrädare och operatörer; enkäter; samt observationer av operatörer i deras arbete.

1.6 Disposition

Avhandlingen har disponerats på följande sätt. I kapitel 2 beskrivs struktur och utvecklingstendenser i de aktuella branscherna. I kapitel 3 och 4 redovisas avhandlingens teoretiska utgångspunkter. I kapitel 3 behandlas först teorier om operatörsarbetets innehåll och organisering kopplat till en diskussion om kompetens och kvalifikationskrav. I kapitel 4 presenteras därefter teorier om lärande och lärandets förutsättningar. I kapitel 5 redovisar vi en analysmodell, som utgår från ett kontextuellt perspektiv på operatörsarbete. Kapitel 6 utgör avhandlingens metodkapitel. I kapitel 7 till och med 10 presenteras de fyra fallstudierna. Fallstudierna presenteras i följande ordning: "Den komplexa kemifabriken", "Det stora pappersbruket", "Den moderna flygplansfabriken" samt "Den anrika metallverkstaden". I kapitel 11, redovisas en jämförande analys av de fyra fallstudierna i relation till studiens frågeställningar. Avhandlingen avslutas med kapitel 12 som är en diskussion av såväl avhandlingens syfte som metod och resultat. Sist i avhandlingen återfinns en bilagedel.

[1] Numera Agzo Nobel
[2] Volvo Constructing Equipment
[3] Numera SAAB AB

2. Process- och verkstadsindustrins struktur och utveckling

I detta avsnitt skall vi kortfattat beskriva den svenska process- och verkstadsindustrins struktur och utveckling med avseende främst på produktionsorganisationens förändring. Avsnittet syftar till att belysa olika utvecklingstendenser som kan antas ha haft betydelse för operatörsarbetets utveckling inom dessa båda branscher. Vi har valt att först belysa utvecklingen inom processindustrin vilket hänger samman med vår studies tidsmässiga logik. Den inleddes med studier av processindustrin, som senare följdes av studier inom verkstadsindustrin.

2.1 Processindustrin

Processindustrin består av en mängd olika företag inom olika delbranscher. Begreppet processindustri hänför sig först och främst till själva tillverkningsformen och inte till de olika produkterna. Bland dessa återfinns så olika produkter som järn och stål, petrokemiska produkter, livsmedel, sågade produkter, pappersmassa, elkraft etc. Alla dessa kan således hänföras till kategorin processindustriella produkter. I denna studie kommer vi endast att beröra två typer av processindustri. Den ena av dessa, pappersbruket, räknas till det som kallas för massa- och pappersindustri och den andra, etylenoxidfabriken ingår i den kemiska industrin. När vi fortsättningsvis behandlar processindustrins strukturella utveckling är det till dessa båda delbranscher vi refererar om inget annat anges.

2.1.1 Färre anställda men mer produktion – om strukturen i massa- och pappersindustri, samt kemisk industri

Massa- och pappersindustrin är en av Sveriges viktigaste exportindustrier. Till pappers- och massaindustri räknas massatillverkning, pappers- och pappindustri, träfiberplattindustri, pappers- och papp-förpackningsindustri, samt övrig pappers- och pappersvaruindustri. Branschen har sedan lång tid tillbaka befunnit sig i ett läge av stadig tillväxt. Inte minst gällde det utvecklingen under 1970-talet. Därefter har branschens tillväxt avtagit något (SCB, 1993).

Inom massa- och pappersindustrin har man sedan många år bedrivit en kontinuerlig strukturomvandling, vilket också inneburit en avsevärd kapacitetsutbyggnad. Man räknar exempelvis med att fyrtio procent av kapaciteten vad gäller pappersmaskiner tillkommit efter 1965, vilket anses vara en hög siffra med internationella mått mätt. Ett annat karaktäristiskt drag i strukturomvandlingen har varit nedläggelsen av mindre enheter, vilket ökat den genomsnittliga anläggningsstorleken (SOU 1981:11). I tabell 2:1 redovisas strukturomvandlingen inom massa- och pappersbranschen avseende antal anläggningar och produktionskapacitet före och under studiens genomförande.

Tabell 2:1. Strukturomvandlingen inom massa- och pappersbranschen. Källa: Skogsindustrierna 1994.

Strukturutveckling	1970	1980	1990	1994
Massa				
Fabriker	98	72	48	47
Total kapacitet miljoner ton	8.9	10.5	10.9	10.9
Papper				
Fabriker	68	62	51	50
Total kapacitet miljoner ton	4.8	7.2	9.5	9.6

Av tabell 2:1 framgår, att antalet fabriker minskar, medan produktionskapaciteten ökar. Speciellt är detta påtagligt för pappersindu-

strin som på ca 25 år har fördubblat kapaciteten samtidigt som antalet anläggningar minskat med drygt 20 procent.

Den kemiska industrin i Sverige är ganska svåröverskådlig. Detta hänger främst samman med att delbranscherna, som svarar för vidareförädlingen, är av en mycket heterogen struktur. Antalet produkter man tillverkar är också mycket stort. Flera produkter är dessutom biprodukter till annan produktion. I övrigt kännetecknas den kemiska industrin av koncentration till få arbetsplatser med ganska få anställda och till olika geografiska områden. I Sverige brukar exempelvis Stenungsund betraktas som ett centrum för den gren av den kemiska industrin som benämns som organisk eller petrokemisk.

Den kemiska industrin är en bransch med hög expansionstakt. Speciellt tydligt var detta under 1960- och 1970-talen. Kemibranschen tillhör dock fortfarande den del av svensk industri som, vid tiden för studiens genomförande, expanderade mest. Under åren 1970 – 1993 har man haft en kontinuerlig produktionstillväxt. Man har ökat från 90.2 till 135.0 enligt SCB:s produktionsvolymindex. Motsvarande siffror för totala tillverkningsindustrin är 94.6 till 113.4 (SCB, 1993).

Däremot har antalet sysselsatta i kemibranschen sjunkit liksom den gjort i annan tillverkningsindustri. Detta framgår av tabell 2:2. I tabellen ser vi att antalet anställda sjönk med drygt 20 procent mellan åren 1978 och 1993. Motsvarande siffra för pappersindustrin är ca 15 procent.

Tabell 2:2. Antalet arbetsställen och anställda i massa- och pappersindustrin, samt kemiindustrin. Källa: SCB, SOS Industri 1978, 1988, 1993.

År	1978		1988		1993	
Bransch	Arbets-ställen	Anställda	Arbets-ställen	Anställda	Arbets-ställen	Anställda
Massa och papper	884	102 987	892	94 949	1 098	85 149
Kemi	592	65 734	652	69 157	736	52 627

2.1.2 *Teknik och produktion*

Det utmärkande draget för det som i dagligt tal benämns som processindustri är ett produktionssystem i vilket målet är att förändra ett råmaterials fysiska eller kemiska egenskaper. Det innebär exempelvis, att fasta tillstånd kan omvandlas till flytande eller att man genom att åstadkomma kemiska reaktioner mellan olika ämnen skapar ett nytt ämne. Den omvandling, process, som vi här talar om styrs via olika tekniska hjälpmedel. Denna styrning är i varierande grad automatiserad och det är ytterst få processer som idag skulle kunna skötas rent manuellt, åtminstone med bibehållen kvalitet och produktionsvolym. Fortfarande kan exempelvis pappersmaskiner i begränsad utsträckning köras manuellt, men då till priset av kraftigt sänkta hastigheter och därmed kraftigt sänkt produktionsvolym.

Inom den kemiska industrin är många processer helt omöjliga att styra rent manuellt. Detta beror på att många av dessa kemiska omvandlingar sker i slutna system. Här har människan ingen möjlighet att genom direktkontakt med processen observera, mäta och kontrollera olika processtillstånd. Dessa kontroller sker i dag via avancerade analoga eller digitala styr-, regler- och informationssystem. Detta är faktorer som många gånger är avgörande för vilket förlopp som den kemiska omvandlingen tar. Man kan med andra ord säga att den tekniska utrustningen utgör en väsentlig rambetingelse för dessa processer. (För en mer ingående beskrivning av processindustrins karaktäristika och utveckling se t ex Mattson, 1985; IVA 255, 1987; Björkman & Lundqvist, 1992; Bergman, 1995.)

Utnyttjandet av datorstöd för processtyrning tog sin början i USA i mitten av 50-talet. I Sverige dröjde det ytterligare tio år innan de första systemen togs i drift. Orsaken till att man ganska snabbt kom att ta datatekniken till hjälp anses hänga samman med att man inom processindustrin hanterade snabba och komplexa processer, vilka lämpade sig väl för datorernas möjligheter att lagra, bearbeta och överföra stora informationsmängder snabbt. De första systemen finner vi inom stål- kemi- petroleum- och kraftindustrin (SOU 1981:11). Datatekniken utvecklades dock snabbt framförallt när det gällde hastigheten att bearbeta stora informationsmängder.

Redan på 1960-talet kom den andra generationens processdatorer, som förutom att de var betydligt snabbare också var betydligt mer tillförlitliga. För de processindustriella tillämpningarna innebar den nya generationens datorer ökade möjligheter att styra större produktionssystem och fler delprocesser. När mikroprocessorn introducerades på 1970-talet medförde det en ökning av antalet datoriserade styrsystem. Samtidigt togs också de första färgskärmarna i användning, vilket ledde till helt nya förutsättningar för informationsbehandling och processövervakning via avancerade grafiska gränssnitt (SOU 1981:11).

Under 1980-talet skedde en kraftig utbyggnad av övervaknings- och styrsystemen. Dessa nya system möjliggjorde en fortsatt ökning av produktionstakten, men också bättre möjligheter att hålla en hög säkerhetsnivå. Möjligheterna att utveckla helt kontinuerliga processer ökade också. Idag är sådana processer vanliga inom både den kemiska industrin och pappers- och massaindustrin.

Inom processindustrin har rationaliseringstakten varit hög. Orsakerna till dessa rationaliseringssträvanden är givetvis flera, men en av de mest centrala anses vara att konkurrensen inom olika industrigrenar ökat kraftigt och produktionsmarginalerna fortsätter att krympa. Dessutom ökar kraven från kunder på jämnare och bättre kvaliteter. Detta ställer större krav på kontinuerliga processer med hög tillgänglighet och tillförlitlighet (IVA, 1987). Därmed ökar kraven på alltmer sofistikerade produktionssystem som klarar dessa mål (se t ex Brehmer, 1989). I tabell, 2:3, redovisas de vanligaste motiven till en ökad datoriserad styrning av produktionsprocesser.

Tabell 2.3. Förväntade effekter av avancerade styrsystem.

Motiv för införande av avancerade styrsystem	Styråtgärdernas förväntade effekt
Sänkta råvarukostnader	Jämnare produktkvalitet – mindre kassation. Högre utnyttjandegrad av råvaror. Möjlighet till slutna system för mindre miljöpåverkan. Effektivare energianvändning.
Sänkta kapitalkostnader	Snabbare genomströmning. Bättre underlag och möjligheter till planering och uppföljning av produktionen. Bättre underlag för att diagnostisera fel, snabbare underhållsingrepp. Kortare omställnings- och starttider.
Sänkta lönekostnader	Behovet av antalet operatörer minskar. Vissa skift kan göras med begränsad bemanning.

Av tabell 2:3 framgår att de största effekterna av avancerade styrsystem gäller sänkta råvaru- och kapitalkostnader. Processindustrin är kapitalintensiv och är känslig för råvarukostnadernas utveckling, varför kostnadseffektivisering på dessa områden ses som mycket viktig. Dessutom förväntar man sig att en begränsning av bemanningen är möjlig. Men eftersom lönerna utgör en mindre andel av den totala kostnaden, så är det inte på detta område som de största vinsterna kan göras. 1978 motsvarade lönekostnaderna i massa- och pappersbranschen ca 28 procent. 1988 var siffran nere i 20 procent för att 1993 sjunka ytterligare till ca 15 procent (SCB 1978, 1988, 1993). Detta visar på två saker, dels att lönekostnadernas andel av den totala produktionskostnaden fortsätter att sjunka, dels att lönekostnaden är relativt liten i förhållande till andra kostnader.

Även om man ser att det finns möjligheter till kostnadseffektivisering avseende både material och personal, så tycks dock rationaliseringssträvanden inom processindustrins ha själva produktionsprocessen i tekniskt avseende som huvudsakligt mål. Bemanningsfrågorna tycks komma i andra hand. Därmed inte sagt, vilket

framgår ovan, att bemanningsfrågan är ointressant, men i kapitalintensiv industri tycks den inte vara direkt i fokus. Vid rationaliseringar inom arbetskraftsintensiv verksamhet som verkstadsindustrin tycks oss förhållandet däremot vara det motsatta (se t ex Bergman, 1991).

2.1.3 *Naturliga flöden och en modern arbetsorganisation?*

Inom processindustrin har man, som framgått ovan, inriktat sig på att utveckla allt effektivare produktionsprocesser. Man har framförallt drivit automatiseringen långt för att uppnå kontinuerliga flöden med hög tillgänglighet. Detta har varit möjligt genom utveckling av datateknik och annan elektronisk utrustning för övervakning, styrning, reglering och informationsbehandling (IVA, 1987).

Däremot tycks man inte arbetat lika intensivt med att utveckla nya produktionskoncept som varit fallet inom verkstadsindustrin, vilket vi redogör för längre fram i detta kapitel. Den tekniska utvecklingen inom processindustrin tycks inte ha påverkat arbetsformerna i någon större omfattning. Det förefaller istället som om processindustrins arbetsformer till sina väsentligaste delar har sett snarlika ut alltsedan man börjat tillämpa processuella tillverkningsformer. I flera olika studier av arbete i mekaniserade automatiserade processindustrier, daterade från skilda decennier, beskrivs arbetsformerna i likartade ordalag. Arbetsformerna beskrivs ofta som lagarbete och arbetsuppgifterna benämns ofta som övervakning, styrning, reglering, och kontroll (se t ex Blauner, 1964; Edwards & Lees, 1974; Hirschhorn, 1988; Bergman, 1991).

Operatörsarbetet inom processindustrin tycks i vissa avseenden vara frånkopplad tillverkningstakten, dvs arbetstakt och produktionstakt följer inte varandra. Man kan hävda att processen har sin egen logik. Det innebär exempelvis, att när tillverkningsprocessen fungerar mest effektivt utan avbrott, så skapas i viss omfattning det vi kan kalla lugna perioder i arbetet. När processen istället avbryts oplanerat, så kräver detta en intensiv och effektiv arbetsinsats från operatörens sida för att så snabbt som möjligt återstarta processen och begränsa effekterna av en störning. Man kan i detta sammanhang beskriva operatörernas arbetsinsats som tidskritisk, dvs ju snabbare processen återställs till normaldrift, desto bättre ekonomiskt resultat.

Det har också i olika studier påpekats, vilket vi nämnt ovan, att arbetet inom processindustrin har varit mer lagbetonat än vad som tidigare gällt för verkstadsindustrin (se Bergman 1991). Trots att arbetsorganisationen inom processindustrin har starka drag av ett lagbetonat arbete karaktäriserat av stort handlingsutrymme, ansvar och problemlösning, så kan man på intet sätt hävda att detta gäller för samtliga arbeten inom processindustrin. Tidiga studier har i sina framskrivningar av arbetets innehåll inom processindustrin varit väl optimistiska (se t ex Walker, 1957; Blauner, 1964). Det har i senare studier framkommit att det inom ett arbetslag fortfarande kan förekomma en stor variation i arbetsinnehållet beroende av att de arbetsuppgifter som ingår i olika operatörsbefattningar kan variera avsevärt. Variationen kan här vara stor mellan den operatör som arbetar i centrala kontrollrum med direkt övervakning, styrning och reglering av processen och den operatör som har till uppgift att göra ronderingar direkt ute i den stora anläggningen och där kontrollera pumpar, ventiler och eventuellt logga olika värden från instrument etc. I den först nämnda befattningen ovan har operatörsarbetet karaktären av informationsbehandling och problemlösning, medan den sistnämnda befattningen snarare kan beskrivas i termer av enklare funktionskontroller (Gallie, 1978, 1994; Davidson & Svedin, 1995; Lundqvist, 1996).

Arbetsinnehållet kan givetvis också variera, inte bara mellan olika befattningar inom en verksamhet, utan också mellan olika verksamheter. Här tycks produktionsprocessens komplexitet utgöra en väsentlig variationsgrund. Således kan arbetsinnehållet förefalla mindre komplext vid vissa livsmedelstekniska processer som t ex mjölkhantering vid mejerier jämfört med tillverkning av pappersmassa. En faktor som också påverkar arbetsinnehållet är olika riskförhållanden. Här är skillnaden stor mellan explosiva och icke explosiva processer, mellan miljöfarliga kontra icke miljöfarliga processer.

Avslutningsvis kan det i detta sammanhang vara på sin plats att också nämna arbetsorganisationens betydelse för arbetsinnehållet. Det finns en gammal grundregel, som säger att enkla och rutinartade arbetsuppgifter inte blir vare sig mer komplexa eller mindre rutinartade bara för att fler personer delar på dessa uppgifter. Med andra ord, avgör inte arbetsorganisationen ensam uppgifternas

komplexitet, utan här spelar produktionsteknik och produkten själv en betydelsefull roll. Däremot kan arbetet organiseras så att uppgifter av varierad komplexitet ingår och att man genom rotation ger möjlighet till ett mer mångfacetterat arbete för fler personer. Det är i sådana verksamheter som både arbetsrotation och arbetsutvidgning kan utveckla arbetsinnehållet. Om man också flyttar beslutsfattande närmare linjen, så påverkar även detta innehållet i arbetet (Kern & Schumann, 1992). Eftersom arbetet inom processindustrin i flera avseenden handlar om att hantera osäkerheter i form av icke planerade händelser i processen, så sker beslutsfattandet ofta i nära anslutning till linjen. Att hantera osäkerheter betyder att man arbetar aktivt med problemlösning. Detta kräver många gånger att man arbetar tillsammans mellan olika befattningar för att möjliggöra en effektiv lösning av de aktuella problemen. I detta sammanhang blir också informationsbehandlingen central i processoperatörens arbete.

I ovanstående har vi belyst utvecklingen inom processindustrin avseende branschens utveckling, operatörers arbete och arbetets organisering. Beträffande dess struktur har vi visat att produktionen har fortsatt att öka samtidigt som antalet anställda sjunkit. Det har också framgått att processoperatörens arbete påverkats av den tekniska utvecklingen, dvs av ökad automatisering och datorisering. På vilket sätt verkstadsindustrin och maskinoperatörernas arbete utvecklats kommer vi att belysa i nästa avsnitt.

2.2 Verkstadsindustrin

I detta avsnitt kommer vi att beskriva utvecklingen inom en del av svensk industri som vi valt att benämna verkstadsindustrin. Detta är inte en benämning som används i offentlig ekonomisk statistik. De företag vi valt att studera skall i statistiska sammanhang föras till området metallframställning och metallvarutillverkning. Denna kategori kan anses lika mångfacetterad som processindustrin vilken vi redogjort för i tidigare avsnitt. Företag som tillverkar så vitt skilda saker som flygplan och verktyg till fräsmaskiner ingår i denna grupp.

Vår framställning om verkstadsindustrins utveckling gäller i stora delar för svensk tillverkningsindustri i stort och därmed också för de två verkstadsföretag vi studerat. Den redovisade statistiken

bygger dock på SCB-data som avser hela metall- och verkstadsindustrin såsom den klassificerats i det som benämns Sveriges industristatistik.

2.2.1 Ständiga rationaliseringar – om strukturen i verkstadsindustrin

Svensk verkstadsindustri har genomgått och genomgår stora strukturella förändringar. Sysselsättningen ökade i stort sett kontinuerligt fram till 1978 då antalet anställda var ca 400 000. Därefter har kurvan kraftigt pekat nedåt. Siffran har sjunkit kraftig under 90-talet bland annat som en effekt av rationaliseringar, men givetvis också som en effekt av konjunkturnedgången som inleddes 1993 (SCB, Statistisk årsbok 1995). Efter denna beräknas ca 25 procent av den totala industrisysselsättningen försvunnit (Lundqvist, 1996).

Tabell 2:4. Antalet arbetsställen och sysselsatta i svensk verkstadsindustri åren 1978 – 1993.
Källa: SCB 1980, 1990, 1995, SOS, Industri 1978, 1988, 1993.

Arbetsställen och sysselsatta	**1978**	**1988**	**1993**
Arbetsställen	3 487	3 415	3 557
Sysselsatta	399 853	366 332	284 824

I tabell 2:4 framgår det att antalet anställda minskar under perioden 1978 – 1993 med ca 115 000, vilket är en minskning med 30 procent. Under motsvarande tidsperiod ser vi dock att antalet arbetsställen ökar, om än marginellt. Detta indikerar en fortsatt rationalisering inom verkstadsindustrin.

Jämför vi verkstadsindustrins utveckling med andra branscher under motsvarande tid så är det endast textilindustrin som genomgått en likartad utveckling, om än något mer drastisk. På ca fyrtio år raderades hela denna sektor bort. Det var framförallt konkurrensen från utlandet som omöjliggjorde en fortsatt inhemsk produktion. Branscher som utvecklats positivt under motsvarande period

är som vi redan sett främst kemisk-teknisk industri, som fortfarande visar på en fortsatt ökning av antalet anställda.

2.2.2 *Teknik och produktion*

Sveriges verkstadsindustri kan dateras tillbaka ända till början av 1800-talet. Redan 1807 togs den första industriella ångmaskinen i bruk. Under perioden från 1850 och framåt introducerades moderna verktygsmaskiner som svarvar, fräs- och slipmaskiner i den svenska industrin. I början av 1900-talet startade den första serieproduktionen av standardiserade produkter (Hult, Lindqvist, Odelberg, & Rydberg, 1989).

I slutet av 1950-talet, vid samma tidpunkt som de första kommersiella datorerna börjar tas i användning, introduceras NC-tekniken, *Numerical Control*, (Giertz & Andersson, 1978). NC-maskinerna styr automatisk verktygets olika operationer. Ett dataprogram som bygger på en detaljerad ritning av det aktuella objektet svarar för styrningen. Arbetsobjektet kan ha mycket avancerade former och maskinen kan med hög precision tillverka detta. Maskinen kan nu automatiskt precisionstillverka objekt för vilket det tidigare krävdes skickligt manuellt arbete samt noggranna och tidskrävande kontroller. NC-maskinerna kom senare att utvecklas till avancerade fler-moments-maskiner i vilka flera olika former av bearbetande operationer kunde göras.

Under slutet av 1960-talet introducerades de första industrirobotarna i Sverige. Vid denna tidpunkt presenterades också den första generationens CAD (*Computer Aided Design*), ett datoriserat grafiskt konstruktionsstöd, som möjliggjorde avancerad konstruktion i flera plan och dimensioner.

Under 1970 talet tar den elektroniska utvecklingen ett stort steg framåt i och med mikrodatorns introduktion. CNC- (*Computerized Numerical Control*) och NC-maskiner får nu en allt större spridning. Elektroniska industrirobotar och olika materialhanteringssystem kommer till allt större användning. Det är samtidigt som de första FMS-systemen (*Flexible Manufacturing Systems*) tas i användning. Detta innebär en produktionsorganisation där en eller flera bearbetande maskiner har integrerats. Här kan också ingå några manuella stationer. Maskinerna är i detta system hopkopplade med ett automatiskt materialtransferssystem. Ett gemensamt

styrsystem planerar färdvägar och sekvenser mellan olika maskiner och stationer. Produktionscyklerna i denna typ av system är också optimerade för kortast möjliga ledtid. Systemet kan också producera ett flertal produkter automatiskt. FMS används på de båda verkstadsföretag som ingår i vår studie. Under 1980- och 1990-talen har spridningen av såväl CAD- som FMS-system ökat. Även användningen av industrirobotar ökar kraftigt och de första systemen för robotbaserade monteringssystem tas i bruk.

Svensk verkstadsindustri har genomgått en omfattande datorisering. När olika funktioner som konstruktion, maskinstyrning, materialhantering, planering och materialstyrning datoriserades och kopplades samman med ekonomisystemen ökade intresset att försöka integrera ytterligare funktioner i företaget. Man började tala om framtidens fabrik, som "den helautomatiserade fabriken". Termen CIM, (*Computer Integrated Manufacturing*) lanserades, vilket syftade på ett produktionssystem med hög integration mellan olika funktioner i företaget och mellan olika tillverkningsmoment. Den helautomatiserade fabriken har dock låtit vänta på sig och är knappast längre ett mål man strävar efter. (För en mer detaljerad beskrivning och diskussion av moderna integrerade produktionssystem se t ex Lindberg, 1993; Rhodes & Wield, 1994.)

2.2.3 *Rationaliseringsstrategier*

Verkstadsindustrin har sedan lång tid tillbaka präglats av F.W. Taylors idéer om arbetsrationalisering (*scientific management*). Taylors uttalade syfte var att tillförsäkra såväl arbetsgivare som arbetare ett högre välstånd genom höjda löner och sänkta produktionskostnader (Giertz & Andersson, 1978), vilket passade väl in i masstillverkningens tidevarv. En strävan mot en övergång till en mer kundorderstyrd produktion kom dock att ställa nya och annorlunda krav på produktionssystemet. Flexibilitet blev ett nyckelbegrepp och övergången till så kallade funktionella verkstäder blev central. En så kallad funktionell verkstadslayout innebär att alla maskiner med samma funktion samlas till så kallade funktionella maskingrupper. Mellan dem går sedan de olika tillverkningsorderna kors och tvärs, vilket innebär, att man inom samma maskingrupp samtidigt arbetar med många olika order.

För att klara planeringen av en sådan kundorderstyrd produktion krävdes ett mycket stort antal planerare. Det visade sig dock i praktiken att systemet inte var tillräckligt effektivt. De produktionsplaner som togs fram var ofta inaktuella när de kom ut i fabriken och ledde till långa genomloppstider, vilket medförde att man band stora mängder kapital i företaget (Giertz & Andersson, 1978). När datorn introducerades som ett planeringshjälpmedel under 60-talet, hade man hoppats att detta skulle lösa problemen med inaktuella produktionsplaner. Visserligen kom planeringstiderna att pressas kraftigt. En dator gjorde nu det arbete som det skulle ha krävts tusentals människor för. Det visade sig dock att inte ens en datorplanerad verksamhet fungerade tillfredsställande. Flexibiliteten i orderhanteringen minskade, ty de order som datorn bestämde turordningen på skulle fram först. Detta ledde bland annat till konflikt mellan olika vardagliga önskemål och situationer. Exempelvis kunde försäljningsavdelningen vilja ha fram en viktig kundorder snabbare. Detta gick dock inte eftersom datorns planering skulle följas. Dessa konflikter ledde till att man i vissa lägen tvingades frångå datorplaneringen, vilket i sin tur ledde till att hela planeringssystemet kom i olag. Planeringsavdelningarna levde under detta system under mycket hård press. De skulle ur produktionsteknisk synpunkt planera en optimal produktion, samtidigt som de skulle klara av att tillfredsställa mer kundcentrerade krav från försäljnings- och orderavdelningarna (Giertz & Andersson, 1978).

I slutet av 1970-talet var dock tilltron hög vad gällde möjligheterna att få fram bättre datorer med bättre förutsättningar att fungera som effektiva planeringshjälpmedel. Men redan här ställdes man inför frågan huruvida den nya datoriserade verkstaden skulle innebära antingen en ökad kontroll och styrning av människor eller om tekniken skulle medföra bättre möjligheter för arbetare och förmän att själva inhämta nödvändig produktionsinformation och på det sättet öka överblicken och möjligheterna att delta i produktionsplaneringen. Med andra ord ställdes man redan här inför frågan om man skulle välja en automatiseringsstrategi eller informationsstödsstrategi (Ellström, 1992). Mycket tyder på att det val man gjorde vid denna tidpunkt främst handlade om automatisering och regelrätt arbetsrationalisering snarare än informationsstöd.

Redan under 1960-talet började många företag att intressera sig alltmer för så kallad kapitalrationalisering som ett alternativ till arbetsrationalisering (Lundqvist, 1991). Influenserna kom denna gång från Japan, som allt mer började framstå som en ledande industrination. Huvudfrågan blev nu att ta sig an kapitalbindningen i företagen. Denna var nämligen hög i många industrier p g a långa genomströmningstider. Ett försök att åtgärda detta problem var införandet av s k produktverkstäder. Dessa byggdes upp av olika kombinationer av funktionella och flödesorienterade maskin- eller monteringsgrupper. Detta innebär att en viss produkt tillverkas från början till slut, geografiskt, på ett och samma ställe. Vid genomförande av kapitalrationalisering sker också en övergång till en mer kundorderstyrd produktion. Detta innebär en minskad lagerhållning, ty i det kapitalrationaliserade företaget tillverkas komponenterna i samma takt som order kom in, vilket ställer stora krav på "timing" (Lundqvist, 1991).

Under 1980-talet vann den renodlade flödesorienterade produktionsfilosofin än mer gehör, vilket avspeglas i hur produktionen organiseras. I regel består en flödesgrupp av en styrande maskin, ofta en numeriskt styrd maskin, som har full beläggning och ett antal kompletteringsmaskiner. Det är nu som de s k flexibla tillverkningssystemen (FMS) introduceras på allvar. Dessa kan relativt enkelt ställas om för tillverkning av olika produkter, vilket gör det möjligt att öka anpassningen till kundernas önskemål och krav. Generellt kan sägas, att utvecklingen inom verkstadsindustrin går mot en allt högre grad av integration avseende såväl produktionsprocess, arbetsorganisation som kundkontakter (se t ex Boije, 1993; Brulin & Nilsson, 1997; Hörte, 1993).

Giertz och Andersson (1978) menade att datatekniken hade potential att utvecklas på ett sådant sätt att den kunde öka möjligheterna för förmän och arbetare att deltaga mer aktivt i produktionsplaneringen. Numera är det fullt möjligt att med datateknikens hjälp skapa en effektiv decentraliserad planering i en organisation med "självstyrande" produktionsgrupper. I en sådan organisation finns goda förutsättningar att utveckla operatörsrollen, även om det handlar om mycket tekniskt avancerade produktionssystem (Boije, 1993).

Överlag kan hävdas att kraven på ökad flexibilitet har ökat under de senaste åren. NUTEK (1996) menar att flexibilitet helt enkelt är ett måste för att företagen skall överleva på en osäker marknad där kundens krav ständigt förändras. I dessa flexibla organisationer spelar de anställda en betydligt viktigare roll än vad som var fallet i den traditionella organisationen. Deras medverkan i såväl planering som genomförande av produktionen anses nödvändig. Detta ställer krav på exempelvis investeringar i kompetensutveckling och en förändrad arbetsorganisation med ökat ansvar och ökade beslutsbefogenheter (NUTEK, 1996). Man kan med andra ord hävda att svensk industri står inför stora utmaningar på en marknad där massproduktionens dagar synes räknade.

2.3 Fortsatt utveckling inom process- och verkstadsindustri

Utvecklingen av nya produktionskoncept går vidare och får konsekvenser för utformningen av den moderna arbetsorganisationen inom såväl verkstadsindustrin som inom processindustrin. Förändringar på marknaden där, som vi påpekat tidigare, massproduktionen tycks ha spelat ut sin roll, leder till ökade krav på flexibilitet. Detta är dock inte något helt nytt. Piore och Sabel menade redan 1984 att industrin helt enkelt var på väg att byta teknologiskt paradigm från masstillverkningens paradigm till den nya flexibla specialiseringen (Piore & Sabel 1984). Detta fenomen har sedan uppmärksammats allt mer i debatten om nya produktionskoncept (se t ex Brulin & Nilsson, 1997). I debatten framhålls de anställdas kompetens och delaktighet som betydelsefull för möjligheterna att skapa en flexibel organisation. Härvidlag framstår också utformning av arbetsorganisationen som viktig.

Redan Blauner (1964) berörde detta område när han lyfte fram processindustrin som föregångare till övrig industri när det gällde högt kvalificerade arbeten med stort handlingsutrymme. Hittills har dock Fredric W. Taylors rationaliseringsidéer i stor utsträckning varit det dominerande synsättet inom svensk industri. Stora delar av den arbetsvetenskapliga forskningen är dock överens om de begränsningar som dessa principer innebär för modern industri. (I detta sammanhang finns ett flertal olika översikter att ta del av se

t ex Berggren, 1990; Osterman, 1991). Broström (1991) uttrycker omorganisering inom svensk industri som:

> "... en anpassningsprocess som bygger på följande väsentliga element: Helhetssyn, Samtidighet, Långsiktighet, Utveckling av arbetet och Avtaylorisering".

Frågan är dock om processindustrin fortfarande kan ses som förebild eller om verkstadsindustrin gått om. Eftersom produktionen inom branscher som exempelvis bilindustrin är arbetskraftsintensiv och därmed förenad med höga arbetskraftskostnader har rationaliseringarna där varit mer direkt riktade mot det mänskliga arbetet än vad som tycks varit fallet inom processindustrin. Investeringar i nya maskiner eller nya linersystem tycks ofta inneburit att antalet anställda kunnat minskas med bibehållen eller med ökad produktionsvolym. Det vill säga man har skapat system där man mer effektivt utnyttjade arbetskraften. I flera studier framhålls dock, att det inte ensidigt handlar om att utnyttja arbetskraften mer effektivt, utan att det också innebär att man utvecklar effektivare metoder för materialhantering speciellt vid komplexa tillverkningssystem. (Se t ex Bengtsson, 1993; Forslin, 1990; Berggren, 1990.)

Debatten om verkstadsindustrins fortsatta utveckling handlar i dag såväl om tidseffektivisering som om ständig förbättring. Tidseffektivisering eller som det ofta benämns lean-production, handlar om att skapa en resurseffektiv produktion där ledtider kortas. Ett företag med fungerande tidseffektivisering förväntas ha högre kvalitet, högre precision, snabbare processer och lägre kostnader än sina konkurrenter. Detta förutsätter dock investeringar i kompetensutveckling av personalen, som hela tiden förväntas bli bättre på att utföra sin arbetsuppgifter (Lundqvist, 1996). JIT (*Just-In-Time*), kan i detta sammanhang betraktas som en form av tidseffektivisering med bl a ökad leveranssprecision som mål. TBM (*Time Based Management*) är ett begrepp som är närbesläktat med JIT, men som framförallt fokuserar på tidsfaktorns betydelse för konkurrensen. Det företag som snabbt kan ta fram nya produkter anses ha en väsentlig konkurrensfördel på en turbulent marknad.

När det gäller diskussionen om ständig förbättring (SF) så har denna en koppling till den japanska formen för förbättringar i små

steg, Kaizen. Imai (1997) menar att Kaizen innebär, att hela företaget, såväl ledning som anställda involveras i en kontinuerlig förbättringsverksamhet. Målet med verksamheten är att höja kvaliteten på både interna processer som produkter. Måttet på att man lyckas är hög kundtillfredsställelse. Medlen utgörs av en utbredd förslagsverksamhet och kvalitetscirklar (se vidare, Nilsson, 1999).

I sammanhanget finns det skäl att också nämna TQM (*Total Quality Management*). Detta kallas också "offensiv kvalitetsutveckling" (Axelsson & Bergman, 1999) vilket anses stå för en offensiv strävan att vara bäst i alla ledningss- och affärsprocesser och administrativa processer. Hit kan även räknas att vara bäst i alla led i produktionsprocessen. Begreppen används ofta synonymt, men man kan hävda att TQM enligt den japanska modellen även innefattar Kaizen. I arbetet med SF tar man hänsyn till tre olika intressegrupper nämligen, ledningen, de anställda och kunden. Detta anses utgöra grunden för ett effektivt förbättringsarbete. I dess mest utvecklade form har man lyckats att integrera ledning, anställda och kunder i arbetet med att förbättra processer och produkter. (För fler exempel på och djupgående diskussioner kring ständiga förbättringar och nya produktionskoncept se t ex, Brulin & Nilsson, 1997; IVA, 1994; Nilsson, 1999; Womac, et al. 1990.)

Den industriella utvecklingen går mot flexibla organisationer (NUTEK, 1996) och innefattar idag såväl SF som tidseffektivisering med syfte att möta den ökande konkurrensen och svara upp mot signalerna från en marknad som blir allt mer kundstyrd. Lundqvist (1996) menar att ovan redovisade utvecklingstendenser också återfinns inom processindustrin. Hon ger exempel på utvecklingstendenser i processoperatörers arbete som kan anses stå i samklang med övriga utvecklingstendenser inom svensk industri. Hennes exempel kan grovt sammanfattas i följande punkter: (a) självstyre vilket innebär en utveckling från detaljstyrning till målstyrning ända ut i linjen; (b) arbetsutvidgning, vilket innebär att operatörsrollen vidgas genom breddning av arbetsområden och arbetsrotation; (c) arbetsberikning, vilket bl a innebär ökad administration av det egna arbetet, men även deltagande i olika utvecklingsprojekt; (d) plattare arbetsorganisation – mellanchefer och arbetsledare minskar i antal (jfr t ex Brulin & Nilsson, 1997).

Av ovanstående drar vi slutsatsen att det pågår en utveckling av produktionen och arbetets organisering som omfattar stora delar av den svenska industrin. Denna utveckling kan anses ha sin grund bl a i ett ökat omvärldstryck i form av förändrade och vidgade marknader. I kampen om kundernas gunst är nyckelordet kundcentrering. Vad detta konkret kan betyda för operatörsarbetets utveckling och förutsättningar till ett lärande i det dagliga arbetet finns det anledning att återkomma till längre fram i detta arbete.

3. Kvalifikationskrav och operatörers arbete

I detta kapitel behandlas operatörers arbete i relation till begreppet kvalifikation. Inledningsvis redogör vi för hur några centrala skolbildningar inom kvalifikationsforskningen behandlat faktorer som antas påverka kvalifikationskravens formande inom den industriella sektorn. Därefter följer två avsnitt som behandlar forskningen om operatörers arbete och kvalifikationskrav inom process- och verkstadsindustri. Kapitlet avslutas med en jämförelse mellan två olika produktionskoncept, lean- och smart-production, med starkt fäste inom process- och verkstadsindustrin.

3.1 Vad krävs – teorier om kvalifikationskrav

Inom forskningen som behandlar operatörsarbetets egenskaper har fokus ofta riktats mot frågan om vilka kvalifikationskrav som ställs i ett arbete som i många fall karaktäriseras av en långt driven automatisering och datorisering. Frågeställningen återfinns i flera studier inom området (se t ex Bergman, 1995; Blauner, 1964; Bright, 1958; Friedrich, 1992).

Kvalifikationsfrågan har också behandlats i forskning relaterad till skolans och utbildningens område. Här har bl a två aspekter av begreppet kvalifikation diskuterats, dels skolans och utbildningens möjligheter att kvalificera för ett kommande yrkesliv (se t ex Broady, 1983; Gesser, 1985; Helgeson & Johansson, 1992), dels den så kallade allmänkvalificeringen (Andersen et al 1993), dvs skolans och utbildningens möjligheter att kvalificera de studerande till goda samhällsmedborgare som utför de uppgifter som krävs för att samhället skall fortbestå och utvecklas. Begreppet kvalifikation kan med andra ord här förstås som betydligt vidare än det kvalifikationsbegrepp som man ofta återfinner inom de delar av kvalifika-

tionsforskningen som har fokus på industriella arbetsprocesser. Där har begreppet ofta innebörden av rent tekniskt-yrkesmässiga kvalifikationer.

Frågan om kvalifikationskravens betydelse för lärande i det dagliga arbetet har kommit att uppmärksammas allt mer i senare tids forskning om industriarbetets utveckling. Inte minst har detta framkommit i forskningen om utvecklingen av nya produktionskoncept inom industri- och tjänstesektorn (se t ex Adler, 1992; Brulin & Nilsson, 1997; Kern & Schumann, 1992). Här framhålls bl a betydelsen av sambandet mellan arbetsorganisationens utformning och arbetsuppgifternas innehåll för kvalifikationskravens formande, vilka i sin tur antas påverka förutsättningarna för ett lärande i det dagliga arbetet (Ellström, 1992, 1996a).

Forskningen om kvalifikationskrav kan beskrivas och klassificeras på flera olika sätt. Man kan exempelvis utgå från: (a) hur begreppet definieras; (b) en kronologisk ordning; (c) olika skolbildningar inom forskningen; samt (d) hur forskningen ställer sig till frågan om hur kvalifikationskrav formas, etc.

I denna studie har vi valt att utgå från några olika inriktningar inom kvalifikationsforskningen med avseende på hur man beskriver den process som anses forma kvalifikationskrav. Vår framställning gör inte anspråk på att vara heltäckande, utan vår ambition är att ge exempel på hur man inom några olika skolbildningar beskriver denna process.

3.1.1 Går det upp eller går det ned?

I slutet av 1970-talet fördes en diskussion om hur den tekniska utvecklingen skulle komma att påverka kvalifikationskraven med avseende på om dessa skulle höjas eller sänkas. Debatten hade dock startat redan i slutet av 50-talet. I ett omfattande arbete om automation och kvalifikation drog Bright (1958) slutsatsen att kvalifikationskraven höjs till och med en viss så kallad automatiseringsnivå. Därefter inträder ett mellanläge där vissa krav höjs medan andra sänks, varefter de slutligen definitivt sjunker då allt fler av människans arbetsuppgifter överförs till maskinerna.

Utifrån denna beskrivning drog Bright (1958) slutsatsen, att man inom industrin borde undvika dels att driva arbets- och kvalifikationsspecificering för långt, dels att ställa för höga kvalifikations-

krav i förhållande till vad arbetsuppgifterna verkligen krävde. Risken var annars, menade han, att lönekostnaderna skulle kunna stiga samt att motsättningar skulle skapas kring vad som ansågs vara en rimlig lön i förhållande till en aktuell arbetsuppgift.

Om Bright kan anses vara en av de första som pekade på dekvalificering som en trolig effekt av införande av ny teknik, så är Robert Blauner (1964) den som möjligen först hävdar den allmänna höjningen av kvalifikationskraven som en följd av ökad automation och ny teknik. Blauner (1964) menade att jobben skulle utvecklas och kvalifikationskraven höjas, samt att den kemiska fabrikens kontrollrum skulle utgöra modell för det moderna högautomatiserade arbetet.

En fråga i detta sammanhang är hur Bright (1958) och Blauner (1964) kunde komma fram till så diametralt olika ståndpunkter utifrån sina stora empiriska studier. Förutom eventuella metodologiska orsaker, så kan möjligen förklaringen ligga i att de båda har studerat två olika aspekter av samma fenomen. Bright (1958) studerade först och främst vilka arbetsuppgifter som automatiserades och gjorde därefter en bedömning av vilka kunskaper människan behövde för att utföra de kvarvarande uppgifterna. Blauner (1964) hade visserligen också arbetsprocessen som fokus, men han lyfte istället fram arbetarnas subjektiva upplevelser av det som kan betraktas som deras aktuella handlingsutrymme, dvs hur de upplevde graden av frihet att utföra handlingar på eget ansvar och under egen kontroll. Vidare studerade han hur operatörerna uppfattade det meningsfulla i det arbete som de utförde. Bright (1958) genomförde möjligen mer "objektiva" uppgiftsanalyser, medan Blauner (1964) mer studerade uppfattningar om och upplevelser av en specifik arbetsverksamhet.

En granskning av de båda refererade studierna leder till en slutsats, nämligen att de inte behöver ses som varandras motsatser, utan snarare kan uppfattas som varandras komplement. Bright (1958) studerar främst arbetsuppgiftens kvalifikationskrav i utbildningstermer, medan Blauner (1964) studerar handlingsutrymme och meningsfullhet i arbetet som subjektivt upplevda förhållanden. Man kan således tänka sig ett utfall där automationen visserligen är långt driven med få arbetsuppgifter kvarlämnade till operatören, men där denne har ett stort handlingsutrymme då det gäller

styrning, reglering och kontroll av processen, och att han uppfattar detta som meningsfullt inte minst genom de arbetsformer som tillämpas.

Vad som ytterligare kan skönjas, om än vagt, i ovan beskrivna sätt att se på kvalifikationsbegreppet är att Bright (1958) i större utsträckning än Blauner (1964) ser kvalifikationskraven formade utifrån själva tillverkningsprocessen eftersom han granskar arbetsuppgifter främst utifrån en teknisk aspekt. Blauner (1964) för i sin studie istället in ett mer-subjektivt moment i form av arbetarnas upplevelser av och deras sätt att utföra arbetet. Han studerar med andra ord hur operatörerna själva uppfattar sina arbetsuppgifter och hur de utför dem. Att betrakta kvalifikationskrav utifrån det tekniska systemets krav kan beskrivas som ett mer teknikdeterministiskt perspektiv, medan fokus på arbetshandlingar och subjektiva beskrivningar av arbetets utförande och villkor mer kan betraktas som ett socialt samspelsperspektiv.

Arbetet i det högteknologiska och högautomatiserade arbetet bedrevs på 50-talet enligt Blauner (1964) i lagform. Detta anses vara en faktor som påverkar kvalifikationskraven. Här behandlas med andra ord arbetets organisering, som vi uppfattat det, för första gången i kvalifikationsforskningen som en oberoende variabel. Detta torde ge större möjligheter att nyansera diskussionen om betydelsen av olika faktorer som anses forma kvalifikationskrav. Ett alternativt synsätt kan därvid utvecklas till ståndpunkten om tekniken som den huvudsakliga determinanten i den process som formar kvalifikationskrav. Det kommer dock att dröja in på 1980-talet innan samspelet mellan den enskilde arbetaren och hans omgivning uppmärksammas mer på allvar (se t ex Adler 1992).

Debatten om det framtida arbetets villkor intensifierades under slutet av 70-talet. Braverman (1977) hävdade att automation och datorisering alltid leder till att kraven på yrkeskunnande sänks. Denna så kallade dekvalificeringsprocess såg han intimt sammankopplad med Scientific Management-skolan (SM) och företagsledningens strävan efter ökad kontroll och styrning av arbetsprocessen.

En återkommande kritik av Bravermans arbete har gällt hans sätt att ta hantverket till utgångspunkt för sina analyser av arbetsprocessens förändring. Detta, menar fler kritiker, leder till att

slutsatserna är mer eller mindre givna från början, dvs att det moderna arbetet som organiserats enligt scientific management alltid blir ett mer utarmat arbete än det traditionella hantverksarbetet. Han har också kritiserats för sättet att koppla samman samhällsutveckling och produktionssystemets utveckling, vilket gör att den beskrivna utvecklingen ofta uppfattas som starkt lagbunden. (För en närmare diskussion om Braverman se t ex Berggren, 1982; Åberg, 1982.)

Även David Noble's arbete från början av 1980-talet, om spridningen av NC-tekniken kom att påverka debatten om den moderna teknikens dekvalificerande effekter. Noble (1982) hävdade att den nya NC-tekniken gav företagsledningen möjligheter till en ökad kontroll över arbetsprocessen. Han menade dock att detta inte var av tekniken determinerat, utan att företagsledningen var fri att välja lämpliga former för såväl kontroll som planering av arbetet. Detta kallade han: "*the social choice in machine design*" (Noble, 1978). Inom den så kallade "labour-process"-skolan kom Noble att få i stort sett samma inflytande som Braverman. Vad dessa representerade i debatten var framförallt synen på teknikens förändringar som starkt kopplade till samhällsutvecklingen och det rådande ekonomiska systemet. Vi kan återigen här se hur kontexten i hög grad antas determinera kvalifikationskraven.

Ett annat arbete som spelade en central roll i utvecklingen av kvalifikationsbegreppet var de båda tyska forskarna Horst Kerns och Michael Schumanns studie från 1977. Kern och Schumann (1977) kom att inta en helt annan position än den som Blauner (1964) med sin uppkvalificeringstes å ena sidan hävdade, men också en annorlunda position än den som Braverman (1977) och Noble (1982), å andra sidan, hade gjort sig till talesmän för. På en punkt är dock Kern & Schumann (1977) ense i sitt synsätt med Braverman och det gäller den starka kopplingen mellan kvalifikationskrav och arbetsprocess. Även i deras studie betonas arbetsprocessens centrala, för att inte säga deterministiska inverkan på kvalifikationskravens formande. Man berör visserligen frågan om nödvändigheten att förstå arbetet ur den enskilde arbetarens synvinkel, vilket sker genom att studien inriktas också mot hur arbetet utförs och inte bara till vilka uppgifter som ingår i arbetet. Men detta betyder inte att de fokuserar på den enskilde arbetaren och hans

intressen och värderingar och hur dessa kan påverka hans inställning till det arbete som skall utföras. De skisserar istället en slags idealtyp av den moderna industriarbetaren.

Kern och Schumann (1977) hävdar principen om de polariserade och differentierade arbetsvillkoren. Deras studie pekade mot att den ökade mekaniseringen och automatiseringen visserligen skapade nya kvalificerade arbeten, men att den också lämnade kvar enkla rutiniserade restarbeten. Om man endast betraktade olika kontrollrumsarbeten, så framtonade visserligen Blauners (1964) mer ljusa bild av det moderna arbetet. Detta förhållande kunde dock, enligt Kern och Schumann (1977) inte generaliseras ens till allt arbete inom processindustrin. Förutsättningen som måste råda för att jobbet skulle vara högkvalificerat var att automatiseringen skett i tillverkningsprocesser med hög teknisk integration. Med detta avsåg Kern och Schumann (1977) tätt sammankopplade maskin eller aggregatsystem. Med aggregatsystem avses i detta sammanhang en hög integration av olika arbetsoperationer i det tekniska systemet. Därigenom uppstår aggregatsystem som består av flera ihopkopplade maskiner i vilka ett arbetsstycke bearbetas i flera sammanhängande led. De enskilda arbetsmomenten är här så tätt integrerade att något mänskligt arbete inte krävs för att styra eller förflytta arbetsstycket i denna process (Helgeson, 1986).

Man skulle också kunna beskriva ovanstående med hjälp av Charles Perrow's (1984) termer om så kallade komplexa och linjära produktionssystem. Med komplexa system menar Perrow (1984) integrerade subsystem med många och olika former av återkopplingar medan ett linjärt system karaktäriseras av få och separata delsystem med få och entydiga återkopplingar. I de komplexa systemen återfinns mer kvalificerade arbeten, exempelvis arbete i kemisk-tekniska fabriker, medan vi i linjära system finner enkla, rutiniserade arbeten, exempelvis monteringsarbete.

Diskussionen om uppkvalificering kontra nedkvalificering fortsatte med hög intensitet inom kvalifikationsforskningen under 1980-talet. En slutsats man kan dra från denna debatt är att det inom högmekaniserade och högautomatiserade produktionssystem tycks finnas tendenser till såväl upp- som nedkvalificering (Andersen et al 1993). I senare studier drar man dock slutsatsen att tendensen snarare är att kvalifikationskraven höjs allt mer som en följd

av breddade arbetsuppgifter, ett ökat ansvar, samt ökad teknisk komplexitet (Andersen et al 1993; jfr också Helgeson, 1986; Perrow, 1984).

3.1.2 *Anpassning till samhälle och arbete – en kapitallogisk utgångspunkt*

I slutet av 1960-talet pågick på många håll i Europa en intensiv samhällsdebatt. I denna riktades bland annat kritik mot det rådande utbildningssystemet. I den nordiska debatten om utvecklingen av kvalifikationsbegreppet kom Michael Masuchs (1974) arbete om utbildningssektorns politiska ekonomi att spela en viktig roll. Hans huvudbudskap var, att ett kapitalistiskt utbildningssystem i hög grad hade funktionen att förse samhället med den arbetskraft som hade de rätta kvalifikationerna för de arbeten som behövde utföras, men också de kvalifikationer som gjorde att man kunde fungera som samhällsmedlem och ta ansvar för sin egen reproduktion. (Andersen et al, 1993). Hos Masuch (1974) kommer detta till synligt uttryck i hans indelning av kvalifikationsbegreppet. Nedan följer en kort sammanställning av Masuchs indelning.

- Produktiva kvalifikationer – gäller varans så kallade bruksvärde. Det som då ställs krav på är kvalifikationer för att färdigställa en produkt från råvara med hjälp av tillgänglig teknik. Exempel på sådana kvalifikationer är tidigare erfarenhet från det aktuella yrket, yrkesskicklighet etc.
- Intensitetskvalifikationer – dessa avser varans bytesvärde. Kvalifikationskrav som ställs i detta sammanhang gäller förmågan att utföra ett arbete på ett sådant sätt att mesta möjliga värde tas ut av produkten i förhållande till lönekostnaden. Kvalifikationskraven kan här gälla exempelvis snabbhet, säkerhet, och noggrannhet.
- Innovativa kvalifikationer – här syftar Masuch på sådana kvalifikationer som krävs för att produktionen skall kunna utvecklas. Uppfinningsrikedom, nytänkande etc är exempel på sådana kvalifikationer.
- Negativa kvalifikationer – detta är en form av intensitetskvalifikationer som avser sådana beteenden och/eller handlingar som

inte passar in i ett effektivt produktionssystem. Detta kan med andra ord handla om en form av disciplinering och underkastelse som kan vara negativ ur arbetarens perspektiv.

När vi granskar Masuchs indelning närmare finner vi att han ganska strikt utgår från arbetsprocessens krav såsom de utvecklats under kapitalismen enligt marxistiska teorier. Kvalifikationer förefaller i Masuchs (1974) framställning i hög grad vara direkt formade utifrån arbetsprocessen. Någon koppling till den enskilda människan görs inte varför man kan påstå att människan i denna typologi kan ses som ett objekt snarare än ett subjekt.

Ett likartat förhållningssätt tycker vi oss finna hos Kern & Schumann (1977). De studerade empiriskt den tekniska utvecklingens inverkan på kvalifikationskraven och utvecklade en egen kvalifikationsindelning, vilken anses ha varit av central betydelse för fortsatt industrisociologisk forskning (se t ex Bergman, 1995). Kern och Schumann (1977) delade in kvalifikationskraven i något som de kallade processberoende krav och processoberoende krav (jfr Masuch, 1974). De förra är direkt kopplade till en specifik arbetsprocess medan de senare är bredare och kan även transfereras till andra processer. Med andra ord menar de att ett yrkeskunnande som utvecklats inom en viss verksamhet kan vara av så pass allmängiltig karaktär, att detta kunnande kan tillämpas även i andra industriella verksamheter. Ett exempel på sådant kunnande kan exempelvis ritningsläsning vara. (För ett utförligare resonemang om detta se t ex Bergman, 1995; Helgeson, 1986.)

När Kern och Schumann (1977) utvecklar sin typologi, så utgår de liksom Masuch (1974) först och främst från själva arbetsprocessen och tar inte så mycket hänsyn till vad som påverkat dessa processer eller vilken betydelse den enskilde arbetaren har på arbetsplatsen. Människan kan därmed, även i deras studier, till övervägande del betraktas som objektifierad. Kvalifikationskraven kan också uppfattas som formade främst utifrån arbetsprocessen.

Sammanfattningsvis drar vi den slutsatsen, att ovanstående synsätt där människan betraktas som en beroende variabel och där teknik och arbetsprocess ses som en oberoende variabel, varit central inom den forskning som behandlat frågan om upp- eller nedkvalificering. Det är med andra ord det tekniska systemet och själva

arbetsprocessen som i hög grad formar kvalifikationskraven. Därmed blir människan till stor del objektiverad och får därför en underordnad roll i den process som formar kvalifikationskrav.

3.1.3 *Att utvecklas med omgivningen – om sociala konstruktioner och sociala samspel*

Parallellt med diskussionen om upp- och nedkvalificering samt polarisering, fördes en debatt av en grupp franska forskare i vilken man ifrågasatte stora generella utvecklingstrender och förhöll sig kritisk till en syn på samhällsutvecklingen som historiskt lagbunden (Adler, 1992). Begreppet socialt konstruerade kvalifikationer synes ha uppstått under denna period. Detta begrepp syftade på att skillnaden mellan kvalificerade och icke kvalificerade arbetsuppgifter stod att finna dels i politiska och ideologiska ställningstaganden hos olika aktörer i samhället, dels i historiska ekonomiska och teknologiska förhållanden. Olika kontextuella faktorer, som politiska maktförhållanden, den fackliga organisationens ställning, samt marknadssituationen, anses ha ett högt förklaringsvärde. Det moderna arbetet beskrivs i termer av hög komplexitet, varierade former, samt ständig förändring beroende av olika kontextuella förhållanden (Adler, 1992).

Detta synsätt kan anses ha bidragit till en diskussion omkring olika aktörers påverkan av arbetets villkor och deras medverkan i formandet av kvalifikationskraven. Även om begreppet aktör används, så avses i detta sammanhang den enskilde arbetaren endast i begränsad omfattning. Han representeras möjligen på ett kollektivt plan av den fackliga organisationen. Andra aktörer i detta sammanhang var staten och kapitalet.

I slutet av 1980-talet, riktas fokus mer mot kopplingen mellan kvalifikationskrav och krav på en allt mer effektiv produktion avseende såväl kostnader som kvalitet. Hit kan vi exempelvis räkna in Kerns och Schumanns uppföljning av sin 60-talsstudie (Kern & Schumann, 1984). I denna omprövar de sin tidigare polariseringstes. De menar att utvecklingen från 60-talet har inneburit att företagsledningarna i stor utsträckning lämnat den tidigare dominerande inställningen att göra sig oberoende av de anställdas kvalifikationer. Den nya inställningen innebär att man nu vill dra bättre nytta av sina kvalificerade medarbetare. Ett av skälen till

detta anses hänga samman med de allt mer komplexa produktionssystemen som införandet av ny teknik medför. Detta, menar de, leder till att den okvalificerade gruppen av restjobb kommer att försvinna helt och kvar blir mer kvalificerade arbetsuppgifter (jfr Andersen et al, 1993). Utvecklingen är dock icke teknologiskt determinerad, utan är istället beroende av att avgörande beslut fattas för att den skall komma tillstånd. Valet och besluten är fackföreningarnas och företagsledningarnas, menar de (Kern & Schumann, 1984).

Det är nu som diskussionen om de nya produktionskoncepten tycks komma igång på allvar. Lean-production, flödesorganisationer, ständig förbättring etc är produktionsformer i vilka samarbete och kompetensutnyttjande betonas snarare än motsättningar och dekvalificering. Det är i det sammanhanget som fokus i större utsträckning riktas mot den enskilde arbetarens roll i produktionen. Från att, som vi tidigare påpekat, ha varit objektifierad eller abstraherad upprättas denne nu till subjekt och aktör, och ges därmed en central roll i den nya diskussionen om industrins utveckling (Adler, 1992).

Den industriella marknadens förändring mot ökad internationell konkurrens som kräver ökad kundanpassning, ökad leveranssäkerhet, ökad kvalitet, samt ökad flexibilitet har också medfört krav på en förändrad arbetsorganisation. I denna krävs det att medarbetarna deltar mer aktivt i såväl planeringsprocesser som i själva produktionsprocessen, men också i kontakten med kunderna (se t ex Andersen et al, 1993; Brulin & Nilsson, 1997; Edvardsson, 1996).

Adler (1992) menar, att den senare tidens kvalifikationsforskare pekat på det förhållandet att ett effektivt utnyttjande av modern teknologi kräver både bredare arbetsuppgifter och nya kunskaper. I detta sammanhang betonas också nödvändigheten att uppgradera de anställdas kompetens för att möjliggöra att den moderna tekniken utnyttjas optimalt. Ett underutnyttjande av personalens kompetens betraktas i detta perspektiv som direkt oförenligt med ett effektivt utnyttjande av modern teknik. Tre nyckelbegrepp sätts nu i fokus av forskare: medarbetaren, kompetens och lärande (se t ex Adler, 1992).

Det är i anslutning till denna debatt som frågan om utbildningens och då främst yrkesutbildningens ökade betydelse återinförts på

agendan. Här syftar man på en utbildning som måste vara kontinuerlig och vara organiserad på ett sådant sätt att utbildning och arbete integreras mer (se t ex Engeström, 1994; Heidegger, 1997). Resonemanget bygger på ståndpunkten att det ständigt sker en utveckling av arbetet både avseende den tekniska delen av produktionssystemet (teknikutveckling), och den sociala sidan (arbetsformer), som har sitt ursprung i olika sociala processer på arbetsplatsen. Man hävdar vidare att produktionssystemet utvecklas i hög grad genom sociala processer i vilka de anställda deltager aktivt, vilket gäller både produktionsorganisation och arbetsorganisation. Detta har benämnts "social shaping" (Heidegger, 1997) och kan också anknytas till diskussionen om de nya produktionskoncepten (jfr Bäcklund, 1994 och Brulin & Nilsson, 1997).

I detta sammanhang kan det finnas anledning att påminna om den danska diskussionen om kvalificering och kvalifikation (Andersen et al 1993). I denna lyfter man fram kvalificering som den process som utvecklar kvalifikationer hos den enskilde. Denna process sker på ett individuellt plan, men också i arbetet och i samhällslivet i stort. Kvalificeringen har således att göra med hela människans livssituation och anses pågå ständigt. I denna kvalificeringsprocess spelar individen, subjektet, en central roll genom att ständigt stå i samspel med omgivningen. Detta sker också i arbetet där individen ses som en aktör som påverkar förutsättningarna för hur arbetet utförs och inte passivt anpassar sig till de kvalifikationskrav som finns kopplade till hur en viss uppgift skall utföras. Hur individen tolkar och uppfattar krav är således av central betydelse i kvalificeringsprocessen (Andersen et al, 1993). De kvalifikationskrav som formas och den kompetens som individen bygger upp sker i en process som ständigt pågår och som gäller hela individens totala livssituation. Här kan vi också tala om en lärprocess i vilken individen genom ett samspel med omgivningen, kontexten, kvalificeras till arbetslivet och övrigt samhällsliv.

3.1.4 Från determinism till samspel – en sammanfattande kommentar

En sammanfattning av den redovisade kvalifikationsforskningen visar att det under lång tid funnits ett dominerande synsätt i vilket tekniknivån uppfattats som i huvudsak avgörande för hur kvalifika-

tionskraven formats. Arbetsprocessens centrala betydelse som oberoende variabel har betonats av flera, samtidigt som den enskilde arbetaren behandlats som en beroende variabel (se t ex Bright, 1958; Braverman, 1974; Kern & Schumann, 1977). Inom ramen för detta synsätt har den enskilde arbetaren oftast betraktats antingen i teoretiskt abstrakta termer eller som ett objekt starkt påverkat av sin omgivning. Kvalifikationskraven ses i detta sammanhang som en beroende variabel.

Det är egentligen först i studier från slutet av 1980- och 1990-talen som vi tycker oss se att den enskilde arbetaren får en mer central roll och betraktas som en samspelspartner när det gäller kvalifikationskravens utformning. Med samspelspartner avses här att den enskilde arbetaren genom ett aktivt deltagande i ett verksamhetssystem själv bidrager till den process som formar kvalifikationerna. Detta sker i samspel med olika aktörer inom verksamhetssystemet såsom, arbetslag, ledning, den fackliga organisationen etc. Han påverkas också av förhållanden i organisationens omgivning (yttre kontext) genom exempelvis samspelet med olika leverantörer och kunder. Det är denna process som av Andersen et al (1993) benämns "kvalificering" och "subjektivering" och som påminner om det Heidegger (1997), benämner "social shaping".

Vår slutsats är att synen på hur kvalifikationer formas har inom kvalifikationsforskningen grovt uttryckt gått från ett i huvudsak teknologiskt-deterministiskt synsätt till ett mer individ och samspels präglat synsätt.

När det gäller frågan om huruvida kvalifikationskraven höjs eller sänks som en följd av ökad automatisering och datorisering, så är svaren inte entydiga. Orsaken till detta kan snarare sökas i de olika studiernas variation i fokus än i skillnaderna mellan olika branscher och olika arbeten. Beträffande Brights (1958) och Blauners (1964) studier så kan skillnaderna i deras resultat tolkas som att det ur en teknisk aspekt kan pågå en dekvalificering samtidigt som det pågår en uppkvalificering när det gäller kraven på förståelse för hela tillverkningsprocessen och den teknik som används för att styra och kontrollera processen. Det är i detta sammanhang som Blauners (1964) syn på moderna kontrollrum har relevans. Arbetet i kontrollrummet har tekniskt sett blivit enklare genom att många funktioner har automatiserats. Samtidigt ställer de

alltmer komplexa tillverkningsprocesserna större krav på förståelse av hela processen och på ett mer proaktivt agerande av operatören. Detta kan även antas kräva ett mer utvidgat handlingsutrymme.

Vi skall längre fram i detta kapitel belysa vilka kvalifikationskrav som ställs i operatörsarbete i högt automatiserad process- och verkstadsindustri. Så här långt tycks det dock som om kvalifikationskraven i moderna operatörsarbeten, med hänvisning till ovanstående, har utvecklats i flera riktningar. I en del fall pekar forskningen på att det sker en nedkvalificering (se t ex Braverman, 1977). I andra fall pekar forskningen på att det sker en uppkvalificering (se t ex Kern & Schumann, 1992). Ökad automation av olika tillverkningsprocesser, kan i vissa avseenden antas göra operatörsarbetet enklare. Samtidigt finns tecken som pekar på att själva tillverkningsprocesserna och de tekniska systemen blir allt mer komplexa, vilket antas göra operatörsarbetet mer komplext. I nästa avsnitt skall vi närmare belysa utvecklingen av operatörsarbetet inom processindustrin.

3.2 Operatörsarbete inom processindustrin

I detta avsnitt skall vi beskriva hur operatörers arbete har utvecklats inom processindustrin med avseende på hur det påverkats av en långt driven automatiserad och datoriserad produktionsprocess. Processoperatör syftar på de operatörer som arbetar inom processindustrin med arbetsuppgifter som är inriktade på att övervaka, styra och reglera olika former av tillverkningsprocesser där en råvara omvandlas till en färdig produkt i en eller flera delprocesser. Framställningen kommer huvudsakligen att koncentreras till själva operatörsarbetets innehåll och utveckling. Arbetsorganisationen inom processindustrin synes inte ha varit föremål för stora omfattande utvecklingsinsatser vad gäller nya produktionskoncept, varför denna berörs mer perifert. Detta är däremot fallet inom verkstadsindustrin (Bergman, 1995), vilket kommer att belysas mer ingående i avsnitt 3.3.

3.2.1 *Övervaka och styra – om processoperatörers arbetsuppgifter*

Inom processindustrin har man, som framgått tidigare, inriktat sig på att utveckla allt effektivare produktionsprocesser. Man har framförallt drivit automatiseringen långt, för att uppnå kontinuerliga flöden med hög tillgänglighet. Detta har varit möjligt genom utveckling av datateknik och annan elektronisk utrustning för övervakning, styrning, reglering och informationsbehandling (IVA, 1987; Bergman, 1995). Däremot har man inte arbetat på att utveckla nya produktionskoncept på det sätt som skett inom verkstadsindustrin. Detta anses hänga samman med, att man inom processindustrin redan har en flödesorganisation som en följd av de naturliga flöden som karaktäriserar tillverkningsprocesserna inom denna bransch.

Den tekniska utvecklingen inom processindustrin tycks inte ha påverkat arbetsformerna där på samma dramatiska sätt som skett inom verkstadsindustrin. Det förefaller istället som om processindustrins arbetsformer till sina väsentligaste delar har sett snarlika ut alltsedan man börjat tillämpa processuella tillverkningsformer. I flera olika studier av arbete i mekaniserade automatiserade processindustrier, daterade från skilda decennier, så beskrivs arbetsformerna i likartade ordalag. Dessa beskrivs ofta som lagarbete och arbetsuppgifterna benämns ofta som övervakning, styrning, reglering, och kontroll (se t ex Blauner, 1964; Edwards & Lees, 1974; Hirschhorn,1988).

Dessutom tycks det vara så, att arbetet i processindustrin är inriktat mot ansvarstagande, planering och hantering av osäkerheter, vilket kan förstås utifrån det förhållande att detaljplanering och styrning inte låter sig göras i förväg på samma sätt vid produktionsformer som är av processkaraktär jämfört med flera av de produktionsformer som vi kan finna inom verkstadsindustrin (se t ex Bergman, 1995).

Det har också i olika studier påpekats, vilket vi nämnt ovan, att arbetet inom processindustrin är betydligt mer lagbetonat än vad som gäller för verkstadsindustrin. Bergman (1995) har diskuterat detta ingående. Även om arbetsorganisationen inom processindustrin har starka drag av ett lagbetonat arbete karaktäriserat av stort handlingsutrymme, ansvar och problemlösning, så kan man knappast hävda att detta gäller för samtliga arbeten inom processindu-

strin. Tidiga studier har i sina framskrivningar av arbetets innehåll i modern processindustri varit väl optimistiska (se t ex Walker, 1957). Det har i senare studier framkommit en mer nyanserad syn. I dessa framkommer att det inom ett arbetslag fortfarande kan förekomma en stor variation i arbetsinnehållet, exempelvis mellan den operatör som arbetar i centrala kontrollrum med direkt övervakning, styrning och reglering av processen och den operatör som har till uppgift att göra ronderingar direkt ute i den stora anläggningen och där kontrollera pumpar, ventiler och eventuellt logga värden från olika instrument etc.

Arbetsinnehållet kan också variera, inte bara mellan olika befattningar inom en verksamhet, utan också mellan olika verksamheter. Här är det produktionsprocessens komplexitet som utgör variationsgrund. Således är arbetsinnehållet enklare vid exempelvis vissa livsmedelstekniska processer som mjölkhantering vid mejerier jämfört med tillverkning av pappersmassa. En annan faktor som också anses påverka arbetsinnehållet är olika riskförhållanden. Här är skillnaden stor mellan explosiva och icke explosiva processer, mellan miljöfarliga kontra icke miljöfarliga processer.

Eftersom arbetet inom processindustrin i många hänseenden handlar om att hantera osäkerheter i form av icke planerade händelser i processen, så innebär detta att beslutsfattande ofta sker i nära anslutning till linjen. Att arbeta med osäkerheter innebär i sig en aktiv problemlösning, som ofta kräver att man arbetar tillsammans med olika befattningar för att lösa problemen. Här blir således informationsbehandlingen central.

Processoperatörens arbetsuppgifter har beskrivits utförligt av Edwards & Lees (1974) och utvecklats ytterligare av bl a Bainbridge (1985). Utifrån dessa indelningar sammanfattar Brehmer (1993) operatörens uppgifter i fem huvudpunkter:

- övervakning;
- upptäcka fel, dvs att identifiera avvikelser från normalvariationen i processvärden;
- diagnos av fel, dvs att avgöra orsaker till och lämpliga åtgärder för att korrigera fel;

- kompensation, dvs att på olika sätt eliminera effekterna av fel samt;
- optimering, dvs kvantitativt eller kvalitativt förbättra produktionens resultat.

Dessa punkter är mycket generella till sin karaktär och kan snarast betraktas som operatörsarbetets minsta gemensamma nämnare. Det reella arbetet ute i olika anläggningar kan därför avvika på en eller flera av dessa punkter. Det som inte framgår direkt i ovanstående punkter är att en betydelsefull del av operatörens arbete gäller beslutsfattande. Brehmer (1989, 1993) menar att operatörsarbetet karaktäriseras av det han kallar dynamiskt beslutsfattande. Med detta avser han sådana arbetsuppgifter som för sitt utförande kräver att olika beslut fattas som är beroende av varandra. I det moderna operatörsarbetet kan detta exemplifieras av processer som ändrar tillstånd dels beroende av sin egen inre dynamik, dels som en effekt av att processoperatörernas beslutsfattande sker i realtid. Detta ställer speciella krav på operatören, vilket inte minst gäller krav på förmåga att förstå och urskilja processens egen dynamik, överblicka och förstå effekterna av egna åtgärder, samt känna till de tidsrelationer och fördröjningar som är karaktäristiska för den aktuella processen. De allt snabbare processerna innebär också att fel och störningar uppstår snabbare, vilket i sig ställer krav på såväl snabba som riktiga beslut och handlingar av operatörerna. Processoperatören skall således observera och utvärdera olika processtillstånd för att få underlag till besluten, vilket leder till olika typer av interaktioner mellan operatören och det tekniska systemet (se t ex Brehmer,1989; Edwards & Lees, 1974; Hoc,1989; Sheridan, 1988).

I stor utsträckning innebär processoperatörens arbete, trots en mycket långt driven automatisering och en lokalisering av arbetet till centrala kontrollrum, en direkt kontakt med anläggningen/processutrustningen. Processoperatören måste fortfarande ha kontroll av driften direkt via sina sinnesorgan, syn, hörsel, lukt och känsel. Detta innebär att han även i den högteknologiskt präglade processindustrin ofta måste arbeta utanför kontrollrummen (se t ex Bergman, 1995; Davidson & Svedin, 1995). En stor del av modernt operatörsarbete innebär dock att operatörer arbetar mer indirekt med processen jämfört med tidigare. Detta arbete sker via digital

processinformation presenterad via bildskärmar i ett eller flera centrala kontrollrum. Detta kan anses vara en effekt av automatisering och de avancerade möjligheterna till elektronisk styrning av processerna. I många storskaliga processindustrier med kontinuerliga processer som t ex kärnkraftverk, kemisk-tekniska fabriker, pappersbruk etc är automationen mycket långt driven. Detta har enligt många forskare gjort operatörsarbetet svårare och ställer höga krav på kunnande (se t ex Bainbridge, 1985; Brehmer, 1993; Skorstad, 1988). Visserligen medför automationen mer stabila och säkra processer och lämnar allt färre uppgifter till operatörerna. Däremot är de uppgifter som processoperatörerna har kvar många gånger både sällsynta och ovanliga. Många operatörer råkar därför ut för händelser som de tidigare inte ställts inför, varför de i många olika sammanhang måste hantera olika former av osäkerheter, t ex okände eller svårdiagnosticerade processtillstånd och avvikelser vars direkta orsak är oklar.

Problemet att hantera så kallade interna osäkerheter återfinns hos Bergman (1995). Han menar dock att de begränsningar som många gånger finns vad gäller den direkta kontakten med och informationen om processen ofta gör det svårt för operatören att veta vad och varför olika saker sker i processen. Exempel på begränsningar i detta sammanhang är en starkt specialiserad arbetsorganisation med strikta ansvarsområden mellan operatörer och underhållspersonal. Det handlar således om vilken "rätt" operatörerna har att ta del av de olika problem som uppstår med och i anslutning till process och utrustning.

Ett annat exempel på brister i informationstillgången är när den information som operatörerna har tillgång till endast gäller för deras speciella processavsnitt. Detta minskar möjligheterna att kompensera för variationer i exempelvis råvarukvaliteten, om vilken det finns information om på tidigare processavsnitt (se t ex Ciborra & Schneider, 1992; Olsson, 1991; STU, 1987).

Det existerar också externa osäkerheter som påverkar operatörens arbete. Det kan exempelvis handla om marknadsrelaterade och/eller kundrelaterade krav på speciella produkter och/eller speciella kvaliteter. Det är därför viktigt att kunden synliggörs även på operatörsnivå, vilket kan ske genom dels olika former av direkt-

kontakter, dels genom att orderhantering läggs närmare linjen (Lundqvist, 1996).

En strävan att åstadkomma stabila och säkra processer gäller för hela processindustrin. Hög tillgänglighet är ett nyckelbegrepp. Önskemålet är att göra produktionen mer oberoende av operatörshandlingar. Detta innebär, att som en följd av långtgående automatiseringsstrategi riskerar operatörsuppgifterna att bli en slags restpost av uppgifter som inte går eller är för kostsamma att automatisera. Vad som i realiteten inträffar är, att de händelser, störningar, som uppträder blir både infrekventa och ovanliga. Detta medför, att kraven på operatörerna ökar genom att deras jobb blir mer komplext. Detta hänger samman med att många processer har en inneboende dynamik som är svår att direkt observera. Processen är med andra ord icke-transparent, vilket i kombination med att effekterna av åtgärder som operatören vidtager, genom olika fördröjningar i processen, inte går att observera direkt. I vissa fall kan det förhålla sig så, att resultatet av en åtgärd som vidtages inom ett skiftlag vid en viss tidpunkt inte kan avläsas förrän flera timmar senare och då av en annan operatör i ett annat skiftlag. Detta torde innebära att operatörerna får svårt att se hur olika processresultat kan kopplas till olika operatörsåtgärder. Detta har i flera olika studier under årens lopp setts som en av de faktorer som gör processoperatörers arbete svårt och komplext (se t ex Brehmer, 1993; Spencer, 1974; Crossman, 1960).

Förhållandet med infrekventa störningar i kombination med få fel i högt automatiserade processer gör processoperatörens arbete inte bara mer komplicerat, utan det ger också, paradoxalt nog, operatören färre möjligheter att träna och utveckla sin yrkeskompetens. För att så skall ske måste systemet ge operatören möjligheter att pröva sitt kunnande. Med andra ord, så skapar strävan efter att minimera processoperatörers felhandlingar genom en långtgående automatisering snarare motsatt effekt genom att operatören ofta tvingas hantera för honom ovanliga processtillstånd. Det är bl a detta som har benämnts automationens ironier (Bainbridge, 1985).

3.2.2 *Teori och intuition – om processoperatörers arbete och kvalifikationskrav*

I föregående avsnitt har vi beskrivet hur operatörens arbetsuppgifter förändras i takt med ökad automatisering och datorisering. Man kan här tala om en ökad abstraktionsnivå i arbetet (Zuboff, 1988). Genom ökade inslag av informationshantering i operatörernas arbete ökade kraven, enligt Zuboff (1988), på ett kunskapsbaserat analytiskt tänkande istället för som tidigare på en kompetens med tonvikt på rutin- eller regelbaserade färdigheter.

Det finns dock mycket som fortfarande pekar på att det moderna operatörsarbetet kräver praktiska kunskaper om såväl processen som det tekniska systemet. Operatören måste helt enkelt "känna" sin anläggning. Detta kunnande kan inte bygga uteslutande på teoretiska kunskaper. Detta har uttryckts på följande sätt av Kern och Schumann (1992, sid 134):

> What is often not noticed however, is that being in charge of complicated equipment also requires empirical knowledge that the systems controller can aquire only in direct contact with the machinery day in and day out. ... (that) is the only way to aquire a feeling for its special "behaviour", a feeling that can be decisive for effective machine control.

Detta behov att "känna" en process och en anläggning är ett annat sätt att uttrycka krav på intuitiva och praktiska kunskaper. Denna typ av krav har också framkommit i olika studier. Man talar i vissa fall om denna form av yrkeskompetens som en av de mest betydelsefulla komponenterna i en framgångsrik processtyrning (se t ex Bainbridge, 1985; Böhle & Rose, 1992; Crossman, 1960; de Montmollin & de Keyser, 1985; Perrow, 1984). Crossman (1960, sid 23) uttryckte det på följande vis:

> The work comprises control ... and communication ... The first of these elements requires control skill, ... and can only be acquired by experience. The less good operators tend to work by rule-of thumb, the better once by an intuitive appreciation of the state of affairs, possibly using a mental working model of the process. Logical thinking seems to be less common than might be expected. ... It seems that rational approach cannot adequately handle complicated events and intuition must take over.

Crossman gör en intressant iakttagelse, nämligen den att rationellt logiskt tänkande inte är tillräckligt för att hantera komplexa processer. Här spelar istället intuition och praktisk erfarenhet en mer central roll. Detta förhållande har också senare uppmärksammats av Böhle & Rose (1992). De menar, att förutom de ökande kraven på teoretiskt kunnande så krävs ett intuitivt tänkande och handlande. Detta handlande baseras främst på subjektiva bedömningar av sinnesintryck och processkänsla och benämns "subjektiverande operatörsarbete". Denna förmåga utvecklas via en form av känslomässigt förhållningssätt till hela anläggningen, utrustningen och arbetskamraterna. Resultaten från deras studie överensstämmer således på flera centrala punkter med Kern & Schumann (1992). Även Zuboff (1988) argumenterar för betydelsen av dessa intuitiva kvalifikationskrav och benämner dessa "action-centered skills". Denna form av yrkeskunnande kan sammanfattas i nedanstående punkter:

- är en känslomässigt färgad sinneserfarenhet;
- bygger på erfarenheter och handlingar i det dagliga arbetet;
- är processpecifik och kontextbunden;
- är personligt bunden genom en individs specifika erfarenheter och värderingar;

I en studie av några processindustrier har Bergman (1995) pekat på några karaktäristiska för dessa mer intuitiva och processpecifika kunskaper. Han menar att de omfattar följande:

- en erfarenhetsbaserad känsla för tekniska sammanhang, så kallad teknisk sensibilitet;
- en förmåga att på basis av sinnesintryck jämföra anläggningens tillstånd och funktion med en normalbild;
- en processkänsla som innefattar bland annat en förmåga att kritiskt bedöma och värdera mätvärden och annan information;
- ett aktivt och personligt förhållningssätt till arbetet.

Om den tekniska utvecklingen, genom t ex en ensidig automatiseringsstrategi, leder till svårigheter för operatörer att upprätthålla sin intuitiva praktiska yrkeskompetens kan detta menligt komma att påverka produktionsprocessernas stabilitet, anläggningarnas säkerhet och produktkvaliteten. Detta har också framförts i olika studier om riskfaktorer i komplexa tekniska system (se t ex Perrow, 1984; Reason, 1990).

Ett annat synsätt på moderna processoperatörers yrkeskompetens kommer till uttryck i det som Olsen och Rasmussen (1989) kallar "*Den reflekterande experten*". I sina studier fann de att arbetet ofta ställde processoperatören inför situationer där gamla beprövade tumregler och erfarenhet inte längre var tillräckliga för att lösa de mer ovanliga problem som de moderna komplexa processerna genererade. Istället tvingades operatören att i större utsträckning arbeta med problemlösning där teoretiska kunskaper och en helhetssyn på processen blev centrala. Detta uttrycks av Olsen och Rasmussen (1989, sid 31) på följande sätt:

> The qualifications required by systems designers and users with respect to the functional characteristics of the work content will be very similar. ... users and operators will have to be familiar with the intentions and reasons behind system design to be able to avoid degeneration of critical work procedures and to generate new procedures during unusual conditions.

Detta tema går igen i flera studier av operatörsarbete inom processindustrin. I dessa betonas att ökad komplexitet och ökad abstraktionsnivå ställer större krav på teoretiska kunskaper och intellektuella färdigheter. Denna slutsats får på ett allmänt plan stöd i flera olika studier. Ellström, (1996a) sammanfattar resultaten av dessa studier i nedanstående punkter.

- en fördjupad processförståelse på basis av teoretiska kunskaper;
- en förmåga att bygga upp operativa bilder av processen, så kallade mentala modeller;
- en ökad förmåga till att upptäcka, identifiera och diagnostisera problem;

- en ökad förmåga till planering, problemlösning och beslutsfattande baserat på analytiskt logiskt tänkande och explicita kunskaper om de problem som skall lösas.

Sammantaget tyder ovanstående på att processoperatörer arbetar utifrån en kompetens som innefattar bland annat processteoretiska kunskaper, vilka ger underlag till att bygga upp mentala modeller av den aktuella processen. Kompetensen består också i att utifrån dessa teoretiska kunskaper och mentala modeller arbeta probleminriktat för att bemästra de händelser som uppstår i processen. För att detta skall vara möjligt krävs också såväl teoretiska som praktiska kunskaper och färdigheter om bland annat styr- och reglersystemet. Operatören måste således utveckla ett arbetssätt som innefattar såväl problemlösning som beslutsfattande allt i syfte att bibehålla stabila processer med hög produktkvalitet.

I ovanstående har vi utifrån tidigare studier redovisat två olika inriktningar vad gäller forskningen om vilka kvalifikationskrav som ställs på processoperatörer inom modern processindustri. Den ena inriktningen lägger tonvikten främst på ökade krav på teoretisk kompetens medan den andra inriktningen främst betonar de intuitiva och praktiska kraven. Inriktningarna är icke varandra uteslutande. I flertalet studier finns istället stöd för en operatörskompetens i vilken dessa båda typer av krav kan förenas. Detta pekar mot en operatörskompetens som förenar ett teoretiskt arbetssätt med ett intuitivt praktiskt arbetssätt. Kern och Schumann (1992, sid 134–135) uttrycker det på följande vis:

> The salient characteristic of the systems controller's skills is thus the distinctive synergy of theoretical knowledge and practical experince. This combination of skills distinguishes systems controllers from personnel such as engineers and maintenance specialists, who rely primarily on more theoretical forms of knowledge.

Vad Kern och Schumann säger är, att yrkesrollen som operatör i komplexa system i allt större utsträckning kräver en form av operatörskunnande som är en kombination av teoretiska kunskaper och praktisk intuitiv erfarenhet. Detta förhållande implicerar ytterligare nya uppgifter och därmed också andra kvalifikationskrav i processoperatörers arbete. Eftersom operatören är den som arbetar

närmast processen är han därmed troligen den som först uppfattar avvikelser från normaltillståndet. Detta måste han meddela till andra befattningar inom skiftlaget och/eller till underhållspersonal. Eftersom processens stabilitet och kvalitet är beroende av snabba och "riktiga" beslut som leder till åtgärder ämnade att återställa processen till ett normaltillstånd, så pekar detta på ett ökat behov av samarbete såväl inom och mellan skiftlag som med andra yrkeskategorier exempelvis tekniker och underhållspersonal.

Man kan med andra ord anta att det också ställs ökade krav på sociala och personlighetsrelaterade färdigheter, vilket främst har sin grund i ökade behov av en väl fungerande kommunikation inom en yrkeskategori, men också mellan olika yrkeskategorier. Detta pekar mot ett mer lagorienterat arbete som inte endast kräver ett väl fungerande samarbete mellan olika yrkeskategorier, utan också kräver väl fungerande skiftlag. Detta är dock i sammanhanget inget nytt, utan har redan påpekats av Crossman (1960, sid 53). Han uttryckte det på följande sätt:

> Therefore each member of the team must be able to communicate easily with his fellows, understand their points of view and put his own across. In other words, they must exercise social skills. ... it is significant that management want their operators to be good mixers; for personnel acceptance and friendship ease communication at work. There is no place in an automatic plant for the 'no talking' rule; in fact the more talking, within limits, the better.

För att kontrollera processen har operatören till sin hjälp ett styrregler- och informationssystem som är teoretiskt baserat och bygger på i förhand konstruerade lösningar. Dessa systemlösningar utsätts för hårda prövningar av de osäkerheter och problem som uppstår i själva produktionsprocessen. Dessa system är behäftade med olika typer av designbrister och andra funktionella brister hos exempelvis givare och pumpar. Utifrån detta förhållande kan man hävda att operatören mer eller mindre direkt medverkar i ett ständigt pågående arbete att förbättra anläggningens stabilitet och prestanda (Hirschhorn, 1988; Norros, 1991).

3.3 Operatörsarbete inom verkstadsindustrin

Inom verkstadsindustrin har, som framgått av föregående kapitel, rationaliseringstakten varit hög. Rationaliseringarna har gällt införande av både ny teknik och nya produktionskoncept. Nya maskiner och ny teknik infördes för att nå en ökad precision och minskad kassation. Operatörernas roll i denna arbetsprocess var främst övervakarens. Inom de nya produktionskoncepten där kvalitet och kundcentrering blivit mer betydelsefulla, skisseras en annan utveckling av operatörsarbetet mot en mer aktiv yrkesroll (se t ex; Bengtsson, 1993; Boije,1993; Brulin och Nilsson 1997; Bäcklund 1994; Hörte, 1993). Det är dock svårt att uttala sig om hur generell ovanstående utveckling är. Bengtsson (1993) har i sin studie visat att variationerna är många och utvecklingen kan gå i flera olika riktningar bl a beroende av vilken rationaliseringsstrategi man väljer. Av tidigare studier har vi sett att det till och med kan vara så, att operatörernas roller varierar mellan olika avdelningar och funktioner inom ett och samma företag (Kern & Schumann, 1977).

I detta avsnitt kommer vi att behandla det vi kallar maskinoperatörens arbete. Med maskinoperatör avser vi operatörer verksamma i verkstadsindustrin där de arbetar med datoriserade och högautomatiserade bearbetande verktygsmaskiner, så kallade CNC-maskiner.

3.3.1 Ladda, ställa in och köra – om maskinoperatörers arbetsuppgifter

Vilka arbetsuppgifter ingår i en maskinoperatörs arbete? Vi kan först konstatera, att arbetet huvudsakligen är bearbetningsinriktat. Det åligger inte operatören att ägna sig åt uppgifter utanför maskinområdet. Ett antal arbetsuppgifter som traditionellt utförs av verkstadsarbetare kan tjäna som beskrivning på maskinoperatörens arbete (Bengtsson, 1993). Dessa är:

- NC-maskinkörning. Körningen innebär start och stop av maskin, samt övervakning av densamma under pågående arbetsmoment;
- för-, efter- och sidobearbetning, vilket innebär arbetsuppgifter i anknytning till huvuduppgiften, exempelvis slipning och gradning, etc;

- detaljriggning innebär monteringsarbete i anslutning till att arbetsstycket fästs vid maskinpaletten. Det kan också innebära omriggning för att ett nytt moment på samma arbetsstycke skall kunna bearbetas i NC-maskinen; verktygsinställning innebär att verktyg laddas i maskinens behållare för verktyg om NC-maskinen är en fleroperationsmaskin. Det kan också innebära programjustering för att exempelvis kompensera för ett visst verktygs förslitning;
- kvalitetskontroll innebär, att man granskar arbetsstycket och gör vissa mätningar av dimensioner o d för att se att dessa överensstämmer med kvalitetskraven. Om så ej är fallet kan justering av NC-programmet bli aktuellt;
- transporter och underhåll.

Beskrivningen av operatörens arbetsuppgifter ovan, indikerar ett arbete där övervakning och kontroll är centralt. Det gäller således att övervaka bearbetningen så att den sker så störningsfritt som möjligt, samt att kvalitetskontrollera de detaljer som bearbetats i maskinen.

Vi har i kapitel 2 i denna avhandling pekat på den pågående förändringen från den av Taylors idéer präglade arbetsorganisationen mot mer integrerade former (se Brulin & Nilsson, 1997). En fråga man kan ställa sig i detta sammanhang är hur operatörens arbetsuppgifter kommer att påverkas av de förändringar som nu sker inom svensk verkstadsindustri. Detta har bl a diskuterats av Bäcklund (1994). Hennes försök att besvara frågan åskådliggörs i tabell 3:1.

Bäcklund (1994) menar att när det gäller kapitalrationalisering så leder denna till ett ökat behov av övervakning för att undvika fel. Den leder vidare till ett hårdare utnyttjande av personalen för att effektivisera tidsanvändningen. Det är mot detta fenomen som kritiken av kapitalrationaliseringen främst riktas. Kritiken gäller dock främst lean-production tillämpad i massproduktion och löpande band-produktion (se även Björkman & Lundqvist, 1992; Brulin & Nilsson, 1997).

Kundanpassning förutsätter en effektiv kapitalrationalisering. Kundorderstyrd produktion innebär små eller näst intill obefintliga lager. Därför krävs just-in-time-system såväl inom det egna företa-

get, som mellan sluttillverkning och underleverantörer. Detta kan öka behoven av ett mer generellt kunnande och en större flexibilitet när det gäller maskinoperatörernas arbete (Bäcklund, 1994).

Tabell 3:1. Rationaliseringsstrategiers påverkan på arbetet. Källa: Bäcklund, 1994.

Rationaliseringsstrategi	Påverkan på arbetet
1. *Kapitalrationalisering* lagerreduktion korta serier just-in-time leverans leveransprecision kvalitetsprecision	Ökad mängd information skall kommuniceras i organisationen. Fler och snabbare omställningar i produktion och administration. Krav på minskat antal misstag till följd av minskad lagerbuffert.
2. *Kundanpassning* enstycksproduktion försäljning av kunnande kundrevisioner samtidig försäljning av produkt och service	Fler förhandlingssituationer med kunder och medarbetare i den egna organisationen. Ökade krav på problemlösande och innovativt arbete. Ökade krav på anpassning och tillämpning av specialistkunnande. Integration mellan utveckling/tillverkning/service.
3. *Decentralisering* divisionalisering bolagisering resultatenheter produktionsgrupper	Ökat ansvar för alla anställda. Ökande mängd befattningshavare med ekonomi- och uppföljningsuppgifter. Ökad mängd sammanträden.
4. *Teknisk automation*	Processavsnitt får större omfattning. Förståelse av tekniken baseras i ökad omfattning på teoretisk information och analys. Felaktigt utfört arbete får allvarligare ekonomiska följder.

När det gäller decentralisering menar Bäcklund (1994) att detta kan öka möjligheterna för maskinoperatörerna att ta ett större ansvar och bli mer delaktiga i beslutsfattande. Drivkraften är här av ekonomisk art, ty i jakten på dyrbar tid krävs snabba beslut. Det pekar på en utveckling mot ett närmande av operatörer och produktionsnära tjänstemän.

Beträffande den tekniska automationen, så anses denna öka möjligheterna till större flöden i verkstaden och ge maskinoperatörerna ansvar för större produktionsavsnitt. Därmed uppstår också ett minskat personalbehov (Bäcklund, 1994).

Man kan av ovanstående dra den slutsatsen att ny teknik kan skapa förutsättningar för nya och utökade arbetsuppgifter för maskinoperatörerna. Det är dock viktigt att påpeka att även om den nya tekniken ger dessa ökade möjligheter, så kommer arbetet inte att förändras automatiskt. För detta krävs det att den nya tekniken inordnas i nya arbetsorganisatoriska former anpassade till de nya rationaliseringsstrategierna där en utvidgad yrkesroll för maskinoperatörerna ingår (se t ex Bergman, 1995; Brulin & Nilsson, 1997; IVA, 1994).

Av ovanstående framgår, att arbetsorganisationens utformning anses vara av central betydelse för utvecklingen av operatörsarbetet inom verkstadsindustrin. Detta har också uppmärksammats av Brulin och Nilsson (1997) i deras beskrivning av det nya integrerade produktionssystemet. Här pekar man på följande moment, som också kan antas påverka operatörens arbete: kundstyrning, integration, deltagande i nätverk, samt flexibilisering.

Kundstyrning innebär, som vi nyss berört, att man producerar helt i enlighet med kundens önskemål. Beroende på hur man väljer att synliggöra kunden i produktion, så kan det innebära att den producerande personalen får ett direkt avgörande över arbetets utformning. Det ger vidare goda möjligheter till problemlösning genom en gemensam strävan att hitta lösningar som passar respektive kund och leverantör (Brulin och Nilsson, 1997).

Integration och deltagande i nätverk innebär här att olika funktioner inom en organisation förs närmare varandra för att öka effektiviteten och kvaliteten. Integrationen kan också inkludera kunden. Här kommer också tidsjakten in eftersom det visat sig att ett arbete som är inriktat mot ständiga förbättringar innebär att förändringshastigheten vad gäller nya produkter och tjänster måste öka. I den konkreta arbetssituationen kan en ökad integration innebära, att maskinoperatörer arbetar nära både konstruktions- och produktionstekniker, och underhållspersonal (Brulin och Nilsson, 1997).

Flexibilisering är ännu ett inslag i arbetet att upprätthålla fungerande flöden i en organisation. Kraven på flexibel arbetskraft anses

öka i samma takt som en flödesorienterad produktion införs. Olika befattningshavare skall kunna utföra flera olika arbetsuppgifter. Detta kan ske exempelvis via arbetsrotation eller annan form av arbetsbyte när så krävs (Brulin och Nilsson, 1997). Även om upprätthållandet av flödet är drivkraften bakom flexibilisering, så skapas det förutsättningar för kompetensutveckling och lärande. Hur pass omfattande detta blir är avhängigt vilka olika arbetsuppgifter som skall ingå i olika befattningar. Få och enkla arbetsuppgifter leder till ett minimalt lärande, medan många och komplicerade uppgifter leder till ett mer omfattande lärande. Ett deltagande i utvecklingsarbete ökar också förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande (Ellström, 1996c).

3.3.2 *Maskinkunskap och problemlösning – om maskinoperatörens arbete och kvalifikationskrav*

Ovan har vi främst diskuterat effekterna av olika rationaliseringsstrategier på arbetsorganisationen, och endast vissa konsekvenser som detta kan antas få för operatörsarbetet i högautomatiserade integrerade produktionssystem. Låt oss nu något mer detaljerat diskutera effekterna på operatörsarbetet.

För en operatör verksam i en produktionscell inom ett flödesorienterat produktionssystem är det inte ovanligt att arbetet kan bli förhållandevis monotont och kortcykligt (Lundqvist, 1991). Ofta är operatören ansvarig för övervakningen av flera maskiner. En huvuduppgift för honom är att ingripa när störningar eller fel uppstår. Ofta råkar dock operatören ut för situationer han icke ensam kan hantera, utan han måste kalla in experthjälp. I och med att användandet av CAD/CAM-tekniken ökar, tenderar operatörens manuella bidrag till produktionen att minska. Istället ökar kraven på kognitiva färdigheter vid övervakning av de datoriserade systemen En utveckling mot så kallade DNC-fabriker med stora delar av tillverkningen styrd från centrala kontrollrum kan förväntas öka dessa krav ytterligare. Operatörsegenskaper som förmåga till koncentration, vakenhet, uthållighet, tolkning av symbolisk information från ritningar och datorskärmar blir därmed centrala (se t ex Lennerlöf, 1984).

Även maskinoperatörernas förmåga att upptäcka fel och störningar är viktiga för att minska driftstörningar och driftavbrott. I takt med att automatiseringen blir allt mer heltäckande och komplex genereras dock nya typer av fel. För att diagnoser och åtgärder skall kunna genomföras krävs ofta speciella fackkunskaper i styr- och reglerteknik. Det har emellertid visat sig att operatörerna, i sitt dagliga rutinmässiga hanterande av maskiner och utrustning, fortfarande förmår generera värdefulla kunskaper om de ofta ganska särpräglade maskinfel som kan uppstå (Friedrich, 1992; Lundquist, 1991).

Hur påverkas då operatörernas yrkeskompetens i den integrerade maskinverkstaden? I sådana system skapas förutsättningar för breddade operatörsroller med ökade kunskapskrav. Vi har tidigare pekat på ökade krav på kompetens som gynnar flödesorienteringen och kundorienteringen, samt krav på förståelse för hur det egna produktionsavsnittet är relaterat till andra avsnitt, dvs ökad helhetsförståelse av produktionsprocessen. Vidare ställs krav på operatörernas förmåga till kommunikation och samarbete (Bengtsson, 1993; Bergman, 1995; Rasmussen, 1986). Men som Bengtsson (1993) påpekar kan det moderna operatörsarbetet ges fyra olika gestalter beroende av vilka strategier man väljer. Maskinövervakaren är den gestalt som ligger närmast de traditionella operatörsrollerna, medan den flexible maskinarbetaren och tillverkningsoptimeraren ligger betydligt närmare det vi skulle kunna kalla ett utvecklingsinriktat operatörsarbete. En annan gestaltning är den där han skiljer på operatörsrollerna i moderna arbetslag. Där är operatören antingen maskin- eller bearbetningsansvarig. Vad som således skisseras ovan är en utveckling från en betoning på en yrkeskompetens inriktad mot i huvudsak bearbetning till en betoning på en yrkeskompetens som innefattar såväl det som benämns bearbetningskunnande som maskinsystemkunnande.

I tabell 3:2 (efter Bengtsson, 1993) visar vi avslutningsvis på några tänkbara utvecklingssteg som maskinoperatörens arbete kan genomgå. Beskrivningen är i form av hierarkiska nivåer, i vilka olika uppgifter och ansvarsområden tillförts operatören.

Av tabell 3:2 framgår vidare att det moderna operatörsarbetet inom verkstadsindustrin kan komma att utvecklas på olika sätt. På den lägsta nivån karaktäriseras operatörsarbetet främst som

maskinorienterat arbete där kvalifikationskraven främst gäller matematik och programmering på en relativt enkel nivå. Arbetets innehåll och kvalifikationskrav utvecklas och blir allt mer avancerat i takt med att operatörsarbetet utvecklas. Den utvecklingsinriktade systemoperatören jobbar aktivt i projektgrupper med tekniker och andra specialister, vilket således kräver mer avancerade kunskaper. Jämfört med traditionellt maskinoperatörsarbete innebär samtliga nivåer att lärförutsättningarna ökar. Även på den lägsta nivån utvecklas lärandet positivt genom ökade krav på mångkunnighet. Detsamma gäller även nivå två och tre. På nivå fyra finner vi dock de bästa förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande eftersom operatörerna som befinner sig på denna nivå ständigt måste arbeta problem- och utvecklingsinriktat.

Tabell 3:2. Modernt maskinoperatörsarbete – arbetsinnehåll och kvalifikationskrav.

Utvecklingsnivå	Arbetets innehåll	Kvalifikationskrav	Lärmöjligheter
1. Flexibel maskinoperatör	Kan arbeta vid olika maskiner och vid olika produktionsavsnitt. Han har befogenheter att programmera maskiner och har ett stort ansvar för kvalitetskontroll.	*Teoretiska kunskaper*: Exempelvis matematik, svenska, NC-programmering, ritningsläsning *Erfarenhetsbaserade*: praktiskt handlag med maskiner och material. *Förmåga*: att ta ansvar	Genom arbetsrotation ges möjligheter till ökad mångkunnighet. Lärmöjligheter avser främst att bli bättre på att upprätthålla maskinernas tillgänglighet och flöde. Utrymmet för kompetenshöjande lärande mycket begränsat.
2. Produktionsteknisk systemoperatör	Arbetar såväl vid maskiner som med produktionstekniska problem. Har också visst ansvar för underhållsarbete. Arbetar direkt med underhålls- och produktionstekniker.	*Teoretiska kunskaper*: Exempelvis styr- och reglerteknik, produktionsteknik. *Erfarenhetsbaserade kunskaper*: Problemlösning *Kommunikativ förmåga*. Lätt för att samarbeta och uttrycka sig i tal och skrift.	Goda lärmöjligheter till en mer vertikal mångkunnighet, dvs man kan även lära sig mer avancerade befattningar. Lärandet kan också till viss del betraktas som kompetenshöjande när det gäller problemlösning relaterat till produktionsprocessen.

Forts.

Forts Tabell 3:2

Utvecklingsnivå	Arbetets innehåll	Kvalifikationskrav	Lärmöjligheter
3. Administrativ systemoperatör	Ansvarar för och arbetar med personal administrativa uppgifter gällande t ex bemanning, löner, utbildningsfrågor.	*Erfarenhetsbaserade kunskaper*: Lokala avtal och administrativa rutiner. Personkännedom.	Goda lärmöjligheter som dock främst gäller att bli bättre på att lösa bemanningsproblem och hantera löneadministrationen, samt att rekrytera till utbildningar.
4.Utvecklingsinriktad systemoperatör	Arbetar aktivt med olika utvecklingsprojekt gällande t ex produktionssystem, produktförbättringar, kundrelationer.	*Teoretiska kunskaper*: Mer avancerade tekniska/naturvetenskapliga kunskaper.	Förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande är goda.

3.4 Smart- och lean-production – två vägar till uppkvalificering?

Vi har i tidigare avsnitt redovisat forskning som pekar mot att verkstadsindustrin tycks lämna de gamla byråkratiska och tayloristiska produktionskoncepten. Istället närmar man sig ett mer integrerat och flexibelt koncept där kundfokuseringen är central. Leanproduction blir målsättningen liksom "just-in-time". Denna utveckling antas förändra operatörsarbetet genom att nya uppgifter tillförs och kraven på mångkunnighet ökar. Detta kan medföra att förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet ökar.

När det gäller processindustrin har en diskussion förts huruvida Taylors idéer fick samma fotfäste där som de fick inom verkstads-

industrin. Diskussionen har redovisats detaljerat av bland annat Bergman (1995). Han menar dock att det är svårt att uttala sig generellt om detta, men att det finns forskning som visar att taylorismen inte ens omfattat alla arbetsuppgifter inom hela industrin. Exempel på detta är t ex olika underhållsarbeten, vilka varit svåra att standardisera och förbestämma, varför de heller inte rutiniserats som många andra arbetsuppgifter. Sådana arbetsuppgifter finns det stor motsvarighet till inom processindustrin. Dessa är ofta fokuserade på olika störningssituationer eller andra avvikelser i den normala driften. Sådana arbetsuppgifter låter sig inte heller förbestämmas eller standardiseras, eftersom det ofta rör sig om nya och unika händelser (för en mer detaljerad redovisning av denna problematik se t ex Bergman, 1995).

Rationaliseringarna inom verkstadsindustrin anses i huvudsak ha haft som mål att minska beroendet av arbetskraften, vilket till stor del skett genom automatisering och datorisering, vilket speciellt gällt inom arbetskraftsintensiv masstillverkning. Här har man koncentrerat sig på att minimera ledtider, så kallad tidseffektivisering, öka arbetsintensiteten, minska arbetsstyrkan med en viss underbemanning som följd. Man kan möjligen hävda att underbemanning endast blir ett problem vid en extrem kostnadsjakt där man minskar arbetsstyrkan och höjer arbetsintensiteten utan att koppla detta till en genomgripande tidseffektivisering för hela verksamheten. Man kan då främst tala om en så kallad downsizing (Ellström & Kock, 1999).

Visserligen finns det exempel på rationaliseringar inom processindustrin som också riktats mot arbetskraften, men huvudsakligen tycks målet här istället varit att skapa bättre förutsättningar för att hushålla med råvaror och energi. Detta har man försökt att uppnå genom tekniska lösningar med syfte att exempelvis öka stabiliteten i processen. Man har också investerat i ny teknik för att spara och återanvända energi (Bergman, 1995; IVA, 1987). I det avseendet kan vi också tala om lean-production inom processindustrin.

I övrigt tycks dock utvecklingen inom processindustrin snarare ha präglats av det som Björkman & Lundqvist (1992) kallar smartproduction. Med detta avses ett produktionssystem, som kräver att operatören skall arbeta mer med analys och problemlösning,

Samtidigt anses behovet av lagarbete och väl fungerande arbetslag öka. Detta gäller också samarbetet mellan olika skiftlag och mellan skiftlagen och andra avdelningar, som exempelvis underhållsavdelningar (Bergman, 1995).

Även i verksamheter som präglas av lean-production har man i ökad utsträckning börjat tillämpa ett lagorienterat arbetssätt. Fortfarande är dock arbetsformen en människa – en maskin vanlig. Inom det som benämns smart-production har man ett betydande försprång när det gäller att tillämpa detta arbetssätt. Det förtjänar dock att påpekas, att det lagorienterade arbetssättet främst varit koncentrerat till skiftlagen och många gånger inskränkt sig till en i många fall begränsad arbetsrotation. Idag pekar utvecklingen mot en utvidgning av arbetet mot näraliggande yrkeskategorier, som exempelvis underhållspersonal (Bergman, 1995; Ellström, 1996b).

Kraven på yrkeskompetens betonas visserligen olika inom de båda produktionskoncepten, men kan ändå sägas uttrycka en uppkvalificering. Inom lean-production betonas en ökad mångkunnighet, medan man inom smart-production mer betonar ökat specialistkunnande. Kraven på ökad mångkunnighet inom lean-production kan uppfattas som en strävan mot hög utbytbarhet för att minska sårbarheten i produktionssystemet. Målet är att undvika stopp och störningar i de nya flödesorganisationerna där begreppet "just-in-time" anger ambitionsnivån. Inom smart-production framhåller man mer processens komplexitet och de ovanliga händelserna som operatörerna måste bemästra, varför man snarare betonar nödvändigheten av specialistkunnande. Detta uttrycks i form av krav på såväl analytisk förmåga som problemlösningsförmåga.

Björkman & Lundqvist (1992) ställer lean-production mot smart-production. Vi ställer oss dock en aning tveksamma till denna uppdelning i två, som de framställs, varandra uteslutande produktionskoncept. Vi menar att de istället skulle kunna betraktas som två olika sätt att organisera för produktion och lärande, vilka kan variera beroende av verksamhetens art. Dessa vill vi kalla två olika vägar till uppkvalificering. Längre fram i denna studie kommer vi att mer specifikt återkomma till denna problematik i samband med att vi granskar hur man organiserar för produktion och lärande i våra fallstudier.

4. Teoretiska perspektiv på lärande

I detta kapitel presenteras några olika teoretiska perspektiv på lärande. Framställningen inleds i avsnitt 4.1 med en kort presentation av lärteorins utveckling. I de följande avsnitten presenteras några tongivande inriktningar i den samtida debatten som har relevans för studier av lärande och avhandlingens syfte. I avsnitt 4.2 presenteras Situated Action-traditionen, i 4.3 den verksamhetsteoretiska traditionen och i avsnitt 4.4 den handlingsteoretiska traditionen. I avsnitt 4.5 skisserar vi, mot bakgrund av begreppen handling och lärande, en egen position avsedd att tillämpas i avhandlingens empiriska del. Kapitlet avslutas i avsnitt 4.6 med några sammanfattande kommentarer.

4.1 Något om lärteorins utveckling

Den omfattande litteraturen om lärande representerar ett spektrum av teorier och ett flertal sätt att kategorisera dessa teoretiska inriktningar. Under första halvan av seklet var de behavioristiska teorierna tongivande men efterträddes under 60-talet av kognitiva teorier, som alltsedan dess varit det dominerande paradigmet (se t ex Hilgard, 1958; Bower & Hilgard, 1981). Numera omfattar diskussionen även en grupp av teorier, som i opposition främst till det kognitiva paradigmet, fokuserar på kontextuella aspekter på lärande (se t ex Lave & Wenger, 1991; Chaiklin & Lave, 1993; Engeström, 1994). Dessa olika teoretiska traditioner existerar för tillfället parallellt och när vi nu närmar oss seklets slut kan situationen med fog betraktas som flerparadigmatisk. I detta avsnitt presenterar vi en kortfattad översikt över den samtida situationen vad gäller lärteori.

Ett sätt att närma sig problemet med att förstå de olika skolbildningarna och de positioner som intas är att utgå från de filosofiska och vetenskapsteoretiska frågor som de olika teoretiska skolorna

relaterar till (se t ex Hergenhahn, 1988; Marton, 1997). En sådan fråga gäller vilka krav som ställs på en vetenskaplig teori; enligt positivistiska ideal bör teorin uttryckas i heltäckande lagar som förklarar verifierbara observationer. Andra ideal omfattar inte samma stränga krav på att teorier skall omfatta heltäckande lagar. En annan filosofisk distinktion som i hög grad färgat debatten gäller förhållningssättet till dualistiska modeller över människan och omvärlden. I den samtida debatten försöker man vanligen att utforma teorier som monismer (se t ex Marton, 1997). Den vanligaste lösningen är att utgå från en materialistisk verklighetsuppfattning som omfattar de mentala processerna dvs ett försök att basera mentala operationer i den fysisk-materiella verkligheten. En poäng med detta angreppssätt är att (den lärande) människan kan inordnas i naturen och ytterst omfattas av naturvetenskapen – ett arv från positivistiska vetenskapsideal. Nackdelen med dylika ideal är att det är svårt att ge utrymme för ett fritt handlande subjekt.

Behaviorismen är ett typiskt exempel på en skolbildning färgad av materialistiska och positivistiska vetenskapsideal. Detta yttrar sig i att de mentala processerna inte omfattas av teorin, t ex då de inte antas kunna studeras vetenskapligt eller att mentala operationer inte kan utgöra orsak till beteende. I debatten har behaviorismen alltsedan 60-talet ofta ansetts som död och förpassad till historien. Vissa av de argument som framförs i de nuvarande uttolkningarna förtjänar dock att återges. I modern tid företräds behaviorismen främst av efterföljare till Skinner som arbetar i den tradition som kallats radikal behaviorism (Skinner, 1976; Skinner, 1980; Lee, 1988; Zuriff, 1985). Inom modern behaviorism betraktas inte beteende som bestående av atomistiska, a priori definierade studieobjekt utan som molärt och som något som får sin mening i interaktion med kontext (Morris, 1991). Kunskapssynen inom denna form av behavioristisk kontextualism kan beskrivas som pragmatisk och relativistisk. Den samtida behaviorismen kan relateras till samtida filosofi, lingvistik, neurofysiologi samt andra kontextualistiskt inriktade teorier som är aktuella i dagens diskussion, bl a situated action-traditionen, handlings- och verksamhetsteori samt olika tolkningar av ekologisk psykologi. Trots att samtida behaviorism fokuserar starkt på kontext för att förklara lärande så omfattas

denna kontext inte explicit av teorierna. Den moderna behaviorismen har snarast karaktären av metateori.

Sedan cirka 30 år utgör kognitiv teoribildning det dominerande paradigmet inom psykologin och teorier om lärande (se t ex Rieber & Salzinger, 1980; Knapp & Robertson, 1986; Newell & Simon; 1972). De flesta kognitiva teorierna om lärande är väl så positivistiska som sina föregångare inom behaviorismen. Dock antas mentala operationer kunna studeras vetenskapligt samt att de spelar en central roll för att förstå mänskligt tänkande och lärande. Gemensamt för flertalet kognitiva teorier är att lärande betraktas som något som sker inom individen; dvs individen ger mening åt sina erfarenheter och verkar på omgivningen snarare än tvärtom. Kunskapen representeras i kognitiva strukturer vilka utvecklas som en följd av den pågående interaktionen mellan individen och omgivningen. Lärande kan uppfattas som att de kognitiva strukturerna modifieras när nya erfarenheter inordnas i befintliga strukturer. Detta sker t ex då befintliga strukturer ej är tillräckliga för att tolka stimuli, vilket medför en omorganisation av den kognitiva strukturen så att jämvikt återställs mellan den internala representationen och sinnesintrycken. Detta kommer till uttryck bl a i gestaltpsykologin och i Piagets genetiska epistemologi (se t ex Sahakian, 1976).

Inom samtida kognitiv psykologi betraktas ofta kognitiv aktivitet som informationsprocesser i teoretiska system som kallas för kognitiva arkitekturer (Anderson, 1990; Lord & Maher, 1991; Posner, 1989). Lärande kan beskrivas som lagrande av information. Lärande kan även innebära att information indexeras och relateras till annan information och organiseras i schemata eller mentala modeller. Ett centralt tema för lärande i kognitiva modeller baserade på informationsprocesser är arbetsminnets begränsande roll. Läranderocessen beskrivs ofta som att individen automatiserar sekvenser av mentala operationer till produktioner vilket innebär att arbetsminnet avlastas och utförandet av en uppgift inte innebär medveten övervakning av de olika stegen i en uppgift.

En ståndpunkt som omfattar tydliga kognitiva drag men som innebär ett försök att överbrygga dualismen mellan det mentala och det materiella utgörs av fenomenografin (Marton, 1997). Lösningen innebär att betrakta världen som konstituerad av en internal relation mellan dualismens materiella och mentala motsatspar. Denna enda

konstituerande värld antas utgöras av våra uppfattningar om världen och lärande innebär att dessa uppfattningar förändras. Fenomenografin innebär också en tydlig kvalitativ ståndpunkt vad gäller vetenskapsideal då fokus riktas mot att beskriva uppfattningar och förändringar av dessa i lärprocesser under olika betingelser (Marton m fl, 1977).

Sedan 70-talet har en tredje inriktning vuxit fram, främst i polemik mot kognitiv teoribildning. Denna grupp av teorier, som vi valt att kalla kontextualistiska teorier om lärande, utgör inte en sammanhängande skolbildning utan snarare ett mångfacetterat fält med vissa gemensamma nämnare. Trots att den kontextualistiska inriktningen är en relativt ung företeelse kan rötterna spåras cirka ett halvt sekel tillbaka. Idag brukar vetenskapliga traditioner som kognitiv antropologi, etnometodologi, verksamhetsteori, fenomenologi, kritisk psykologi och ekologisk psykologi nämnas som företrädda inom denna tradition (Chaiklin, & Lave, 1993). Ett gemensamt drag är att lärande inte kan studeras separerat från den kontext där det sker. Lärande antas omfatta såväl individen som kollektivet och kan innebära att individen genom interaktion blir delaktig i en praktik och tillsammans med andra konstruerar sin egen kontext (Lave & Wenger, 1991).

En gemensam nämnare för de kontextuella teorierna är den kritik som riktas mot kognitiv teoribildning. Kognitiv teoribildning kritiseras för att vara kognitivistisk i bemärkelsen dualistisk. Dualismen ligger just i att det föreligger en åtskillnad mellan (de externala) objekten för kunskapen och representationen i form av symboler. Problemet är relaterat till om symbolerna skall betraktas som den minsta beståndsdelen i den internala kunskapsrepresentationen och vars mening innebär att referera till ett objekt i verkligheten. Alternativet skulle då vara att betrakta symboler som något som skapas av människan och existerar externalt och vars mening är relaterad till användandet i gemensamma aktiviteter (Clancey, 1993). Vidare riktas kritik mot att mentala operationer skulle utföras i ett abstrakt språk som hanterar informationen och hur detta språk uppkommit, hur det är utformat samt hur det är relaterat till hjärnans struktur och funktion. Denna kritik baseras ofta på språkfilosofiska ståndpunkter som utgår från t ex Ryle (1949) och Wittgenstein (1978) och som innebär att privata språk är omöjliga

(Rosing, 1982; Russell, 1984; Edelman, 1994). Kritikerna menar att problemet angrips från fel håll om man startar med en kognitiv arkitektur och försöker förklara hur information processas i denna och från detta bygga upp en teori om lärande, problemlösande, perception osv. Problemet är snarare att det är en eventuell kognitiv arkitekturer som behöver förklaras. Kognitiv psykologi kritiseras också för att kontext betraktas som något givet, oföränderligt och som saknar historia och människan betraktas som en tänkande maskin, en mental informationsprocessor, som av någon anledning hamnar i denna kontext; en ståndpunkt som förefaller biologiskt, evolutionistiskt och historiskt naiv. Kontextualistisk teoribildning kritiseras också av företrädare för kognitiv teoribildning (Vera & Simon, 1993). Kritiken innebär att kognitiv teori baserat på informationsprocesser mycket väl räcker till för att förklara hur individer handlar i situationer.

Vi skall i de följande avsnitten presentera några olika riktningar som kan urskiljas inom den lösliga forskningstradition som vi valt att kalla kontextualistiska teorier. Avsikten är att utifrån dessa finna ett fruktbart angreppsätt för våra studier av lärande i operatörsarbete.

4.2 Situated Action-traditionen

Inom den kontextualistiska traditionen har under 80- och 90-talet den relativt unga rörelse som kallas Situated Learning eller Situated Action (vanligen förkortad SA) varit tongivande. Inom SA betraktas kognition i relation till externala faktorer och individens samverkan med omgivningen snarare än som en internal, mental företeelse. Fokus flyttas sålunda från den enskilda individen, kognitiva arkitekturer och informationsprocesser till människan som förekommande i ett sammanhang, i en situation och i interaktion med en kontext (Clancey, 1993). Detta skifte av fokus kan illustreras med ett citat från Suchman (1987, sid 50):

> I have introduced the term situated action. That term underscores the view that every course of action depends in essential ways upon its material and social circumstances.

Enligt denna ståndpunkt är det ett misstag att betrakta en handling som bestående av en specifik medveten mental operation som följs av utförande rent fysiskt i tid och rum. Misstaget ställs på sin spets om vi försöker att beskriva de mentala operationerna genom att fråga den handlande personen "Varför gjorde Du så?" och betrakta svaret som en tillförlitlig beskrivning av de mentala operationer som utgjorde orsak i handlingen. Alternativet till att inferera internala tillstånd från utsagor skulle vara att i stället studera den specifika situationen där utsagan formuleras. Suchman beskriver denna ståndpunkt på följande sätt (Suchman, 1987, sid ix):

> Stated in advance, plans are necessarily vauge, insofar as they must accommodate the unforseeable contingencies of particular situations. Reconstructed in retrospect, plans systematically filter out precisely the particularity of detail that characterizes situated actions, in favor of those aspects of the actions that can be seen to accord with the plan.

Även vad gäller uppfattningen om lärande skiljer sig SA-traditionen från tidigare teorier (Lave, 1993). Inom traditionell lärteori betraktas ofta lärande som en universell, invariant process som är oberoende av och skild från andra aktiviteter. Resultatet av lärande i traditionell mening innebär att individen tillägnar sig beteende, fakta eller färdigheter. Inom SA förskjuts betydelsen till att innebära delaktighet i pågående aktiviteter och lärande antas ske kontinuerligt i varje interaktion med omgivningen som en dialektisk och samtidig process. Skillnaden mellan kognitiv teori och SA kan illustreras med hur kunskap och lärande betraktas i de respektive perspektiven. Inom kognitiv teori blir själva lärandeprocessen komplicerad; dvs hur information når sinnesorganen, filtreras, varseblivs, kodas, refereras, lagras, organiseras i scheman, manipuleras och översätts till handlingar. Att problematisera kunskaper är lättare inom ett kognitivt perspektiv då kunskap antas bestå av information i form av symboler som refererar till objekt i verkligheten och som "lagras" i minnet. Inom SA förklaras lärande som deltagande i föränderliga aktiviteter, dvs lärandeprocessen sker genom att vara delaktig i interaktion i aktiviteter. Beskrivningen av själva lärandet betraktas i och med detta som mindre problematiskt då det antas ske alltid då en individ verkar i ett sammanhang. Däremot är det svårare att fånga vad kunskap är då denna betraktas som unik,

föränderlig och relaterad till den aktivitet som individen är delaktig i. Lave sammanfattar i fyra punkter hur kunskap och lärande kan betraktas inom ett SA-perspektiv (Lave, 1993, sid 8):

> 1. Knowledge always undergoes construction and transformation in use.
>
> 2. Learning is an integral aspect of activity in and with the world at all times. That learning occurs is not problematic.
>
> 3. What is learned is always complexly problematic.
>
> 4. Acquisition of knowledge is not a simple matter of taking in knowledge; rather, things assumed to be natural categories, such as, 'bodies of knowledge,' 'learners,' and 'cultural transmission,' require reconceptualization as cultural, social products.

Ett annat tema som är centralt i SA-traditionen är att orsaken till hur människor handlar (och lär) i olika situationer inte regleras fullt av vare sig mentala modeller eller planer hos subjektet eller strukturer i kontexten; organisationen av en situation betraktas som emergent i relation till kontinuerlig interaktion mellan medlemmar i kollektiv (Suchman, 1987). Positionen innebär fokus på mesonivå: strukturer skapas, upprätthålls och förändras likväl som individernas lärande tolkas utifrån det gemensamma, t ex de praktikgemenskaper som människor deltar i. Forskningsinriktningen har tillämpats i studier av interaktion mellan människa-maskin (Suchman, 1987), lärlingsskap, i bemärkelsen att bli delaktig i en praktikgemenskap, t ex vad gäller skräddare (Lave & Wenger, 1991) eller navigation (Hutchins, 1993). I detta sammanhang har forskare inom SA-traditionen inspirerats av etnografer och antropologer för att tolka lokala kulturer. Vidare finns drag av sociologisk teoribildning som försöker att brygga över relationen mellan struktur och aktör, t ex inspirerade av Giddens teorier om strukturering (Suchman, 1987).

SA-traditionen kan grovt beskrivas i två övergripande, men inte uttömmande fält. Det ena utgår från fenomenologiska och det andra från kulturhistoriska eller verksamhetsteoretiska ställningstaganden (Lave, 1993). Gränsen mellan dessa riktningar är inte skarp men vissa skillnader finns dock. En av dessa skillnader är relaterad till

hur kontext skall förstås samt hur förändringar i en aktivitet skall förklaras.

Den fenomenologiska ståndpunkten inriktas på hur konstruktionen av aktiviteter sker i social interaktion. Aktiviteten kan ur denna synvinkel betraktas som sin egen kontext. Kontext i detta sammanhang utgår från att situationer konstrueras av människor när de deltar i och tolkar mönster av aktivitet mot en bakgrund av pågående sociala interaktioner. Utifrån en dylik ståndpunkt kan en handling förstås genom att tolka subjektets intentioner och förståelse för sin relation till kontext; intention, förståelse och handling utgör naturliga delar i samma helhet (se t ex Dreyfus & Dreyfus, 1986; Winograd & Flores 1986).

I den kulturhistoriska eller verksamhetsteoretiska inriktningen riktas fokus mot sociokulturella processer i ett historiskt perspektiv med fokus på hela aktivitetssystem och hur dessa utvecklas över tid (se vidare avsnitt 4.3). Kontexten blir i detta fall historiskt betingad och den omedelbara, inre strukturen i en situation är alltså ett resultat av en historisk process relaterad till motsättningar i ett aktivitetssystem vilka driver fram förändringar (Engeström, 1987). Den övergripande skillnaden mellan de båda perspektiven kan sammanfattas som att verksamhetsteoretiker inte anser att det går att analysera en situation isolerad från historien. En fenomenologisk analys fokuserar snarare på att se aktiviteter som helheter som existerar i den omedelbara situationen och där aktiviteten utgör sin egen kontext och kan förstås utifrån sin egen inneboende dynamik.

4.3 Verksamhetsteori

Vi skall i detta avsnitt fördjupa framställningen vad gäller verksamhetsteori. Andra benämningar som tillämpas är kulturhistorisk, aktivitetsteoretisk, sociohistorisk, sociokulturell eller kulturell teori. Gemensamt för verksamhetsteorin och dess olika uttolkningar är att de i mer eller mindre hög grad utgår från Vygotsky (se t ex Vygotsky, 1978; Jarosjevskij, 1979; Wertsch, 1991; Bakhurst, 1991).

Verksamhetsteorin har länge varit praktiskt taget okänd i väst men började populariseras på 1970-talet (Cole & Scribner, 1974). Leontiev (1986) och Luria (1976) är andra namnkunniga forskare som arbetat i Vygotskys anda och utvecklat traditionen inspirerade av dialektisk filosofi och en materialistisk verklighetsuppfattning.

En central tanke i denna psykologi är att individen och den sociala omgivningen ses som ömsesidigt konstituerande element i ett system. Hos Vygotsky och senare hos dennes efterföljare finns även ett starkt drag av antidualism.

Inom verksamhetsteorin betraktas interaktionen mellan medvetandet och omvärlden som a priori given. I detta sammanhang tillämpas den s k återspeglingsprincipen vilken innebär att medvetandet och tänkandet baseras på avbilder som är återspeglingar av omvärldens egenskaper (Leontiev, 1986). Den process då den inre konstruktionen av omvärlden sker kallas för internalisering och antas vara ursprunget till alla de högre mentala funktionerna. Internaliseringsprocessen sker inte genom att extern aktivitet flyttas in till ett redan existerande inre medvetanderum, internaliseringen är den process som skapar detta inre medvetandeplan. Denna förklaring kan jämföras med kognitiva teorier som förutsätter att kognitiva strukturer redan existerar när individen assimilerar kunskap och kultur (Lee, 1985). Det kritiska ögonblicket i den mänskliga utvecklingen är när människan börjar att använda verktyg för att lösa problem. Språket antas utgöra det mest sofistikerade av de verktyg som människan har att tillgå. Verktyget antas vara den förmedlande länken mellan individen och omvärlden. Kognitiv utveckling och lärande kan inom verksamhetsteorin ses som en process då individen tillägnar sig en kultur (Cole, 1985). Analyser av lärande innebär enligt detta synsätt att studera hela verksamheter och hur dessa utvecklas.

Vygotskys teori omfattade främst hur subjekt, vanligen barn och föräldrar, interagerar och använder verktyg och tecken i målinriktade verksamheter samt hur lärande kan förstås i form av internalisering. En individs potentiella möjlighet att lära och utvecklas antas relaterade till vad Vygotsky kallade verksamhetens utvecklingszon (på engelska the zone of proximal development). Vygotsky definierar begreppet på följande sätt (Vygotsky, 1978, sid 86):

> It is the distance between the actual development level as determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers.

En utveckling av Vygotskys teorier som fått stor spridning och återfinns i många tillämpningar är Leontievs analys av en verksamhets hierarki (Leontiev, 1986). Hierarkin antas bestå av tre nivåer, nämligen (1) verksamhetsnivån som är kollektiv och övergripande och relateras till motiven för hela verksamheten. (2) Handlingsnivån där målet för verksamheten förverkligas. Handlingarna utförs av individer och styrs av målen för verksamheten. Samt slutligen (3) operationerna vilka utgörs av de omedvetna beteenden med vilka själva arbetet utförs och som styrs av de materiella omständligheterna. Handlingen antas sålunda vara den komponent som riktas mot specifika mål och som leder till att verksamheten utvecklas mot motiven, som kan vara globala och överordnade.

Engeström har utvecklat en teori om lärande och utveckling baserat på den kulturhistoriska traditionen (Engeström, 1987; 1990; 1993; 1994). Engeströms tolkning utgår från den ursprungliga enheten av subjekt, objekt och verktyg som presenterades av Vygotsky samt den hierarkiska dimensionen av en verksamhets organisation som utgår från Leontiev.

Engeströms (1987) främsta bidrag till att utveckla verksamhetsteorin består i att han utvidgar teorin från att enbart omfatta (Vygotskys) ursprungliga enhet av (1) subjekt, (2) objekt/mål och (3) verktyg till att även omfatta centrala egenskaper hos den verksamhet som subjektet är delaktig i samt relationen till det omgivande samhället. Med subjekt avses antingen en individ eller en grupp av individer med ett gemensamt mål. Objektet skall förstås som relaterat till det mål eller det resultat som verksamheten fokuserar på att uppnå. Verktyg omfattar alla de medel om medierar subjektets handlingar i riktning mot målet. De komponenter som Engeström tillför och som representerar allmän mänsklig verksamhet är (4) grupp/organisation, (5) regler och (6) arbetsdelning. Med grupp/organisation avses en grupp av individer som ingår i en verksamhet och delar samma mål. Regler omfattar de riktlinjer eller uppfattningar som finns i gruppen/organisationen om hur aktiviteten bör bedrivas. Arbetsdelning avser hur uppgifter specialiseras och fördelas på olika medlemmar i gruppen/organisationen. Delar av en verksamhet kan studeras separat men betraktas dock som oskiljbara från hela verksamhetens dynamik. I denna utvecklade

modell kan dynamiken i lärande och utveckling förstås i relation till den omgivande kontexten och historien.

Influenserna från dialektisk filosofi är tydliga inom verksamhetsteorin för att förklara dynamiken i individers lärande likväl som utvecklingen på verksamhetsnivå (Engeström, 1987). Ett centralt tema här är dialektiska motsättningar och dessas upplösande. En motsättning kan t ex uppstå om en individ ställs inför ett nytt problem som inte kan lösas med befintliga verktyg. Vi har tidigare i detta avsnitt beskrivit Vygotskys definition av utvecklingszonen. Engeström formulerar en egen definition av detta begrepp som är något mer allmän och även passar för analyser av vuxnas lärande (Engeström, 1987, sid 174), nämligen att begreppet utvecklingszon avser:

> ... the distance between the present everyday actions of the individuals and the historically new form of the societal activity that can be collectively generated as a solution to the double bind potentially embedded in the everyday actions.

En utmärkande egenskap hos mänsklig verksamhet är att nya verktyg ständigt utvecklas för att lösa problem/motsättningar som uppkommit (Engeström, 1987). Verktygen kan vara både abstrakta och konkreta och omfattar t ex begrepp, teorier, fysisk utrustning, modeller eller på den mest generella nivån metodologier eller ideologier. Engeström definierar verktyg på följande sätt (Engeström, 1987, sid 145):

> A tool is a generalized embodiment of operations that have become standardized through repetition: 'the labor operations that have been given material shape, are crystallized, as it were, in it ...'[1]

Användandet av verktyg förändrar och komplicerar i sin tur själva verksamheten och förändrar dess struktur vilket leder till att nya motsättningar kan uppkomma och kräva utveckling av nya verktyg

---

1 Citatet inne i Engeströms citat är från Leontiev (1981, sid 216). Eftersom vi inte läst denna bok anges referensen här (Leontyev, A. N. [1981]. *Problems of the development of the mind.* Moscow: Progress.)

etc. Mot bakgrund av ovanstående formulerar Engeström följande definition av lärande (Engeström, 1994, sid 1.):

> ... learning is meaningful construction and creative use of intelligent cognitive tools, both internal mental models and external instruments. Learning is also participation, collaboration and dialog in communities of practice. Finally, learning is also criticism of the given, as well as innovation and creation of new ideas and forms of practice.

Engeström (1994) beskriver vidare tre olika nivåer av lärande. (1) Första ordningens lärande är den enklaste typen av lärande och liknar betingning och innebär att den lärande ur en begränsad mängd handlingar lär sig att tillämpa den rätta i en given situation. Den som lär behöver ej vara medveten om vad som lärs och processen leder nödvändigtvis inte till att den lärande förstår helheter eller kan generalisera sin kunskap. (2) I den andra ordningens lärande skiftas fokus till att hitta lösningar trots att de inte finns färdiga och tillgängliga. Den som lär sig måste finna generella mönster av beteende och tänkande som är typiska för den kontext där aktiviteten sker. Den lärande kan försöka att konstruera teorier om sitt handlande och medvetet övervaka sina handlingar. (3) I tredje ordningens lärande ifrågasätter subjektet validiteten hos de uppgifter och även de problem som han ställs inför och försöker att förändra själva kontexten. Lärande av denna typ innebär att en hel praktik analyseras och subjektet kan delta i att förändra hela praktiken. Denna typ av lärande kan kallas för expansivt.

Slutligen beskriver Engeström (1994) lärande i form av en cykel i sex steg. Utgångspunkten för lärandecykeln är motsättningar i den verksamhet som subjektet är delaktig i och slutpunkten innebär att subjektet har formulerat, testat och externaliserat en lösning på problemet vilket innebär att såväl subjekt som andra individer som är delaktiva i verksamheten utvecklas.

1. Subjektet upplever en kognitiv konflikt när det konfronteras med ett problem som inte kan lösas med tillgängliga kunskaper. Detta leder till att subjektet motiveras att lära eftersom problemet emanerar från en verksamhet där subjektet är delaktigt.
2. Subjektet skapar en hypotes eller modell för hur problemet kan lösas. Detta steg innebär att formulera ett nytt mål att omformulera

objektet för en verksamhet samt att se över vilka verktyg som finns tillgängliga, eventuellt skaffa nya eller använda de gamla på ett nytt sätt.

3. Modellen utvecklas och testas praktiskt vilket leder till att den kan internaliseras och automatiseras.

4. Modellen externaliseras och tillämpas praktiskt och relateras till den verksamhet i vilken den ingår. I detta steg relateras subjektets lärande till verksamheten i stort. (Internalisering och externalisering är integrerade delar i lärandet).

5. Utfallet av att modellen testats i praktiken och gränsen för modellens tillämpning utforskas vilket leder till att subjektet kan kritisera sin egen modell, utvärdera den och eventuellt revidera modellen.

6. Det sista steget innebär att subjektet kontrollerar en ny del av verksamheten samtidigt som det nya lärandet kan utveckla verksamheten genom att ha löst upp en motsättning.

Engeströms definition av lärande ovan uttrycker tydligt ett avståndstagande från uppfattningen att lärande innebär att lagra fakta e'ler sker i form av förstärkning av yttre beteende. Det finns dock drag som förenar kognitiv psykologi med Engeströms verksamhetsteoretiska ståndpunkt, nämligen uppfattningen att den som lär konstruerar modeller av världen samt att dessa modeller kan ses som internaliseringar av företeelser i omvärlden vilka leder individens uppmärksamhet, urval och tolkning av intryck. Denna ståndpunkt liknar den som brukar företrädas av schemateori. I Engeströms (1987; 1993) uttolkning av verksamhetsteorin syns tydligt det dialektiska arvet just i att utvecklingens dynamik relateras till motsättningar som kan vara hos subjektet likväl som inom verksamheter.

Den kulturhistoriska och verksamhetsteoretiska traditionen kan kortfattat karaktäriseras i följande fyra punkter (Holt & Morris, 1993): (1) De högre mentala funktionerna förstås som medierade av språket och utvecklade ur interaktionen mellan personen och omvärlden. (2) Språket skall förstås som ett socialt distribuerat media som ingår i en verksamhet. Språktecknet är meningsbärande och har skapats i interaktion med andra människor historiskt över tid. (3) En kultur kan förstås som de gemensamma uppfattningar av mening och innebörd som skapas av kollektiv verksamhet. (4) Individen (från början barnet) blir delaktig i en kultur genom att delta i

gemensamma aktiviteter och internalisera dessa. Analyser av lärande innebär enligt detta synsätt att studera hela verksamheter och hur dessa utvecklas.

Kritik kan riktas mot perspektivet t ex för att inte tillräckligt fokusera på de kvalitativa skillnader som kan finnas i olika individers uppfattningar av världen och dessas betydelse för lärande (Marton, 1997). Trots att perspektivet omfattar subjekt och att det i omgivningen finns en tendens att individens betydelse reduceras och utvecklingens drivkrafter antas utgå från omgivningen, dvs ett drag av strukturalism. Vidare är dialektiska modeller svåra att testa empiriskt då de snarast har karaktären av axiomatiska antaganden.

4.4 Den handlingsteoretiska traditionen

Handlingsteori omfattar ett spektra av ansatser (för en översikt se Polkinghorne, 1983). Vi skall i detta avsnitt främst presentera den typ av handlingsteori som brukar benämnas handlingsregleringsteori. Fortsättningsvis tillämpar vi dock benämningen handlingsteori även om framställningen inte täcker alla aspekter av handlingsteori. Ansatsen är inspirerad av såväl verksamhetsteori som kognitiv teori men innebär inte ett lika starkt avståndstagande från dualism som t ex SA-traditionen eller verksamhetsteorin, utan utgör snarare en syntes. Forskare som Hacker (1982) och Volpert (1983) är kända företrädare (för en introduktion på svenska, se: Friedrich, 1992; Aronsson & Berglind, 1990). Tillämpningarna av handlingsteorin har gjorts främst inom arbetspsykologi och industrisociologi.

Som framgår av benämningen är handlingen central inom handlingsteorin (Frese & Zapf, 1994; von Cranach & Harré, 1982; Hacker, 1982). Handlingen antas ingå i en cirkulär process som består av: (a) utvecklande av mål och val mellan konkurrerande mål, (b) orientering och prognos av framtida händelser, (c) generera planer, (d) val av plan, (e) utförande och övervakande av genomförande av plan samt (f) utvärdering av feedback. Handlingen skall förstås som en enhet, en helhet, som består av hela den cirkulära sekvensen. Målet utgör kanske den viktigaste komponenten i teorin då handlingar antas vara målinriktade. Målet antas vara relaterat till en uppgift, vilken kan betraktas som skärningspunkten mellan individen och omgivningen. Inom handlingsteorin betraktas handlingen som ontologiskt given och människans utveckling som relaterad till

möjligheten att få kontroll över målformulering, planering och tolkning av feedback. Dragen av dualism märks bl a genom att motivationella aspekter tillämpas för att förklara relationen mellan handling och mål (Frese & Zapf, 1994, sid 274):

> The goal is certainly the most important concept in action theory, since action is defined as goal-oriented behavior. ... an action as the smallest unit of behavior that is related to a conscious goal. The concept of goal integrates motivational and cognitive concepts. The goal is a point of comparison for the action (the cognitive aspect), and the action is 'pulled' by the goal (the motivational aspect).

Hacker (1982) refererar till motivationsteoretiker som Hackman & Oldham (1980) för att förklara hur mål i en arbetsuppgift kan kopplas till motivation.

Trots att handlingen utgör den centrala analysenheten betraktas den alltid i relation till individens omgivning/kontext. En central aspekt i detta sammanhang är begreppet handlingsreglering som innebär att typen av handling relateras till de krav som omgivningen/uppgiften ställer på individen för att ett aktuellt problem skall lösas. Två centrala begrepp som ofta tillämpas i detta sammanhang är handlingsutrymme och komplexitet. Begreppet handlingsutrymme betecknar mängden möjliga val som en individ har i relation till en arbetsuppgift (synonyma begrepp är frihetsgrader och autonomi) (Frese & Zapf, 1994; Ellström, 1992). Handlingsutrymmet kan gälla sekvensen i en arbetsuppgift, att formulera mål, planera, ha kontroll över tidsaspekter i eller längden på cykler i arbetet eller att få välja innehåll i eller definiera arbetsuppgifterna. Begreppet komplexitet däremot betecknar mängden nödvändiga val som en individ skall göra i relation till en uppgift. Egenskaper hos en uppgift som gör den komplex är relaterade till (1) antalet komponenter i uppgiften, dvs till mål, delmål, signaler/feedback och operationer som ingår i uppgiften; (2) till antalet relationer som finns mellan dessa komponenter, samt; (3) till arten av relationerna mellan de olika komponenterna. Komplexiteten kan gälla såväl tekniska som sociala egenskaper.

En annan variabel som är central är arbetsuppgifternas grad av variation, vilken tolkas som mängden olika handlingar som ingår i en arbetsuppgift. Vidare ingår begreppet helhet som innebär att

arbetet omfattar att utföra hela cykler av handlingar, dvs målformulering, utveckling av planer, val av plan, utförande, övervakande och utvärdering. Utifrån dessa krav kan en hierarki av olika nivåer av handlingsreglering göras. En modell över handlingars hierarki utgår från Hacker och presenteras nedan från den mest övergripande till den mest basala nivån (Frese & Zapf, 1994).

1. Heuristisk nivå:	Denna nivå är relaterad till metamål, abstrakt, icke objektrelaterad information och regleras av logiska inkonsistenser. På denna nivå formuleras nya områden och verksamhetsfält.
2. Intellektuell nivå:	Denna nivå omfattar medvetna processer och innebär analyser av komplexa situationer, handlingar och processer. Utförandet är långsamt, resurskrävande, sekventiellt och innebär tolkning av feedback. Nivån är relaterad till mål för hela aktiviteten, planer och strategier.
3. Nivå för flexibla handlingar:	Denna nivå utgörs av mönster av handlingar som kan betraktas som färdiga, inlärda program och som finns tillgängliga i minnet (jfr schema). Ett handlingsmönster kan specificeras av situationella parametrar. Nivån är relaterad till delmål och ett urval av välkända handlingar kopplade till olika situtioner.
4. Sensomotorisk nivå:	Denna nivå består av omedvetna beteenden och rutinmässiga rörelser. Det är på denna nivå som själva handlingarna genomförs rent fysiskt. På denna nivå processas information snabbt och parallellt och formulerbara mål saknas.

Handlingsteorin kan användas för att analysera arbetsuppgifter eller den kontext som en individ verkar i; lätta arbeten eller uppgifter regleras på den lägsta nivån och kan genomföras med tidigare inlärda handlingar, svåra och avancerade arbeten regleras på de högre nivåerna och innebär att utveckla nya förmågor och att expandera.

Flera forskare har utvecklat taxonomier och instrument för analyser av ett arbetes karaktäristika baserade på någon variant av de handlingsregleringsnivåer som beskrivits ovan. De mest kända företrädarna är troligen Hacker och Volpert och det mest kända instrumentet för studier av handlingsregleringsnivåer är troligen VERA, som specificerar reglering i fem nivåer (Friedrich, 1992).

Handlingsteorin omfattar frågor om kompetens och lärande men dessa utgör inte fokus för teorin. Vi ska dock redovisa kortfattat hur lärande brukar beskrivas i handlingsteorin (Frese & Zapf, 1994). Liksom i andra tolkningar av verksamhetsteori betraktas människan som en aktivt lärande organism; dvs lärande sker hela tiden då handlingar utförs. Lärandet liknar det som beskrivs inom verksamhetsteorin men delar vissa drag med kognitiv teori. Bland annat gäller detta hur begreppet Operative Image System (OIS) tillämpas. Ett OIS kan liknas vid en mental modell eller ett schema men är till skillnad från ett schema eller mental modell alltid handlingsinriktat (OIS är besläktat med Andersons (1990) begrepp procedural kunskap). En individ utgår från ett rudimentärt OIS vilket berikas genom feedback i varje handlingscykel. Inom handlingsteorin betraktas även negativ feedback som underlättande för lärande då det utvecklar OIS. Från början är planer och regler för handlingar medvetna men automatiseras genom tillämpning och flyttas till lägre nivåer av handlingsreglering vilket avlastar de övre nivåerna av handlingsreglering vilka då kan användas för att utveckla mål och planer för andra handlingar. Även på denna punkt liknar handlingsteorin kognitiv teori (se avsnitt 4.1). Lärandeprocessen kan underlättas genom att bistå den lärande med heuristiska frågor som pekar på centrala egenskaper och kritiska punkter där val behöver formuleras i den process som skall läras.

Ellström (1992) har skisserat en handlingsteoretisk modell med ett tydligare pedagogiskt fokus och som integrerar handlingar, kunskaper och lärande. Liksom i tidigare presenterade handlingsteoretiska modeller är handlingsutrymme den kontextuella faktor som antas avgöra möjligheterna till lärande på olika nivåer i en verksamhet. Handlingsutrymmet kan t ex gälla möjlighet att formulera målet för uppgiften, val av metoden för genomförande av handlingen samt omfatta utvärdering av resultatet. Vidare antas en uppgifts lärandepotential vara relaterad till dess mångsidighet, helhet,

praktiska betydelse, autonomi och återkoppling. Ellströms (1996a) modell omfattar fyra nivåer som kopplar handlingar, kunskap och lärande, nämligen:

Nivå 1: Rutinbaserat handlande, Implicit (tyst) kunskap, Reproduktivt lärande;

Nivå 2: Regelbaserat handlande, Procedurkunskap ('knowing-how'), Metodstyrt lärande;

Nivå 3: Kunskapsbaserat handlande, Teoretisk kunskap ('knowing-that'), Problemstyrt lärande;

Nivå 4: Reflektivt handlande, Metakognitiv kunskap, Utvecklingsinriktat (kreativt) lärande.

Lärande på rutinnivån innebär automatiserat handlande och individen är oftast omedveten om kunskapen på denna nivå som är tyst och implicit. På regelnivån finns mer eller mindre medvetna regler eller algoritmer för handlingarna. Individen kan avgöra vilken regel som är tillämpbar i en given situation och kan ofta beskriva dessa regler. På kunskapsnivån krävs medvetet analytiskt tänkande, formulerande av mål, intentioner, handlingsplaner och utvärdering av handlingar. Denna form av handlingar tillämpas i nya okända situationer eller om nya problem uppkommer i välkända situationer. Den reflektiva nivån är den högsta och innebär att förutsättningarna för verksamheten kritiskt analyseras och eventuellt omprövas. Denna nivå förutsätter en förmåga att kunna distansera sig och överväga alternativ och eventuellt att formlera helt nya mål för en verksamhet.

Ellström (1992; 1996a) betonar att de fyra nivåerna kan uppträda samtidigt beroende på uppgift. Det är t ex nödvändigt att kunna utföra vissa uppgifter på rutinnivå samtidigt som handlingar på de högre nivåerna sker. Rutin är med andra ord inte enbart något negativt även om stark rutinisering ofta kan låsa en verksamhet. I relation till en uppgifts handlingsutrymme diskuterar Ellström (1996a) anpassningsinriktat och utvecklingsinriktat lärande. Det anpassningsinriktade lärandet sker i verksamheter med litet handlingsutrymme och är lärande på lägre nivå. Utvecklingsinriktat lärande sker i situationer med stort handlingsutrymme. Det är främst

om individen har handlingsutrymme vad gäller att formulera målet i en verksamhet som högre ordningens lärande kan ske.

4.5 Ett försök till integration

I avsnitten 4.2 t o m 4.4 ovan har vi beskrivit några olika riktningar inom samtida lärteori. Vi har valt att presentera de inriktningar som omfattar handlingar och lärande i relation till kontext/verksamhet. I detta avsnitt skall vi mot bakgrund av ovanstående försöka att skissera en utgångspunkt som fokuserar på just handling som en central komponent och som kan vara tillämplig för att studera förutsättningarna för operatörers lärande i det dagliga arbetet.

4.5.1 Handling och lärande i en verksamhet

Vi skall i detta avsnitt skissera en modell där handling och lärande kan förstås i relation till kontext och verksamhet. Våra ambitioner är främst inriktade på att skissera ett försök till modell där begreppen handling och lärande kan göras tillämpliga för att belysa studiens syfte. Vi har ambitionen att kunna beskriva lärande som en både individuell och kollektiv process och som omfattar kopplingen/relationen mellan det handlande subjektet och den omgivande kontexten/verksamheten. Vidare avser vi att beskriva förutsättningar för att utföra handlingar i en verksamhet, dvs vad som begränsar eller stöder lärande.

Vi väljer att betrakta handlingen som en målinriktad företeelse som kan tolkas i relation till den kontext där den utförs och denna kontexts historia, inspirerade av verksamhets- och handlingsteori (se 4.3; 4.4). Vi väljer att betrakta företeelser som kognition, planering och reflektion, i relation till en handling, i linje med Situated Action-traditionen, dvs som hur dessa företeelser kommer till uttryck i kollektiva diskurser och samtal (se 4.2).

Vi väljer att tillämpa begreppet verksamhet (verksamhetssystem) som en del av kontexten där subjektet (ensamt eller som kollektiv) handlar mot ett gemensamt mål.[2] Vad gäller problemet med kopplingen mellan subjekt och verksamhet antar vi att handlingen är den medierande länken; handlingar kan såväl innebära att

[2] Vi avser att presentera en modell över ett verksamhetssystem i kapitel 5.

tillägna sig/bli delaktig i verksamheten såväl som att förändra den. I detta sammanhang tillämpar vi begreppen internalisering och externalisering. Vi tar dock inte ställning till om internalisering verkligen kan omfatta återspegling så som denna beskrivs i verksamhetsteorin (se avsnitt 4.3). Vi väljer att betrakta lärande som att det sker kontinuerligt då ett subjekt utför handlingar i en verksamhet. I detta sammanhang väljer vi att tillämpa begreppet verktyg i enlighet med verksamhetsteorin (se 4.3). Mot bakgrund av ovanstående diskussion presenterar vi följande definition av lärande:

> Lärande innebär relativt varaktiga förändringar av en individs kompetens, som ett resultat av individens delaktighet i en verksamhet. Lärande kan innebära att internalisera olika aspekter av verksamhetens egenskaper likväl som att externalisera nya sätt att handla.

Vi väljer i detta sammanhang att betrakta kompetens som en kontextuellt relaterad förmåga, dvs som att i en given verksamhet kunna utföra tillämpliga handlingar i relation till mål, verktyg, arbetsorganisation etc (jfr Ellström, 1992). Ett kompetenshöjande lärande innebär att subjektet genom sina handlingar såväl internaliserar verksamhetssystemets egenskaper (t ex vad gäller regler, rutiner, verktyg, arbetsorganisation etc) som externaliserar nya sätt att handla och då deltar i att förändra verksamheten. Internalisering kan då innebära att subjektets repertoar av tillämpliga handlingar utökats. Den högsta formen av kompetenshöjande lärande antas ske då subjektet genom handlingar kan påverka verksamhetens mål eller hur målen skall uppnås, t ex genom att förändra verktyg, arbetsorganisation etc. Jämför Engeströms utvecklande lärande (1994); Ellströms kreativa lärande (1992) samt; Frese & Zapfs heuristiska handlingsregleringsnivå (1994). Definitionen kanske ger intrycket att allt lärande är kompetenshöjande och av godo. Vi vill dock framhålla att lärande givetvis också kan vara negativt eller begränsande och leda till inlärd hjälplöshet eller avlärande.

En handling antas bestå av sekvenser av operationer. På analytiska grunder antar vi att sekvenser av operationer kan betraktas som handlingscykler. Eftersom handlingar antas utföras i relation till mål kan vi i en given kontext tolka vad som är målet och relatera en sekvens av operationer till detta mål och betrakta sekvensen som en handlingscykel. Vi postulerar dock inte sekvensen av de

olika momenten i en handling (jfr handlingsregleringsteorin i avsnitt 4.4). En handlingscykel skulle då kunna beskrivas på följande sätt:

1. Subjektet uppfattar målet för en handling.
2. Verksamheten erbjuder subjektet tillgång till målet för handlingen.
3. Subjektet utför operationer för att nå målet för handlingen och tillämpar då verktyg. Verktygen kan vara konkreta (t ex fysisk-materiell utrustning) och abstrakta (t ex teorier och kunskaper som "kristalliserats" genom användning i verksamheten).
4. Subjektet uppfattar konsekvenserna av sina operationer i relation till målet. Detta kan innebära att subjektet har internaliserat verksamhetens egenskaper eller externaliserat ett nytt sätt att handla eller nya verktyg och sålunda förändrat verksamheten. I verksamheten kan subjekt i kommunikation med andra tolka sina handlingar, dessas förutsättningar, verktygens beskaffenhet, de uppfattade mentala operationer som antas ingå samt effekterna för verksamheten.

Mot bakgrund av ovanstående väljer vi att operationalisera arbetshandlingar i fyra olika nivåer beroende på arten av reflektion som ingår. I tabell 4:1 beskrivs denna operationalisering.

Tabell 4:1. Arbetshandlingar operationaliserade i fyra nivåer.

	Arbetshandlingar
Nivå 1: Rutinbaserade arbetshandlingar.	Arbetshandlingen innebär att utföra operationer.
Nivå 2: Regelbaserade arbetshandlingar.	Arbetshandlingen innebär att välja mellan olika kända alternativ beroende på omständighet.
Nivå 3: Kunskapsbaserade arbetshandlingar.	Arbetshandlingen innebär att finna lösningen till ett nytt problem.
Nivå 4: Reflektiva arbetshandlingar.	Arbetshandlingen innebär att utveckla verksamheten genom att medvetet förändra verksamhetssystemets struktur, t ex vad gäller mål.

Nivå 1 beskriver den enklaste formen av handlingscykel och omfattar steg 2 och 3 i sekvensen ovan. En dylik handlinscykel utförs i situationer som är välkända (eller uppfattas som välkända). Målet för handlingen är inte explicit uttryckt och subjektet behöver inte reflektera för att handlingen skall kunna genomföras. Den som lär behöver ej vara medveten om vad som lärs. Denna typ av handling torde då mest kännetecknas av att bekräfta det som subjektet redan internaliserat och lärandet innebära att bli bättre på det som redan behärskas. Att kunna utföra dylika handlingscykler kan vara resultatet av att handlingar som initialt inneburit reflektion och medvetna val men som rutiniserats genom praktik.

En handlingscykel som innebär kompetenshöjande lärande förutsätter att subjektet ställs inför nya och obekanta problem i verksamheten vilket kräver att nya handlingsalternativ övervägs. En dylik handling omfattas av steg 1 t o m 4 i cykeln ovan. Gränsen mellan steg 1 och 4 kan då vara obefintlig. I handlingscykeln är det just steg 1 och 4 som antas innebära reflektion av olika art. Utförandet innebär medvetna processer och är ofta långsamt, resurskrävande, och sekventiellt. Vad gäller handlingscykler som omfattar reflektion kan såväl internalisering som externalisering förekomma.

Nivå 2 kännetecknas av reflektion i form av att välja tillämpliga handlingsalternativ som redan är kända för att nå målet för hand-

lingen. Även för denna nivå sker troligen lärande främst i form av internalisering. Nivå 3 i hierarkin kännetecknas av att subjektet löser nya, unika problem. Detta kan t ex gälla att överväga alternativa sätt att nå mål, alternativa sätt att tillämpa verktyg eller att utvärdera utfallet. Den högsta nivån i handlingshierarkin, nivå 4, innebär att reflektera över, ompröva och eventuellt förändra verksamhetens mål, motiv och förutsättningar. Förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande antas vara störst i de verksamheter där subjektet kan utföra arbetshandlingar på nivå 3 och 4 då dessa kännetecknas av externalisering.

Det kan i detta sammanhang vara på sin plats med en kommentar om relationen mellan vår ståndpunkt och handlingsregleringsteorin (se Frese & Zapf, 1994; avsnitt 4.4). Vi utgår inte ifrån att förhållanden i verksamheten strikt implicerar olika typer av handlingar eller handlingsnivåer. Istället antar vi att en verksamhet kan innebära att subjektet utför reflektiva arbetshandlingar, även i situationer där verksamhetens struktur inte påbjuder eller till synes ger utrymme för detta (jfr diskussionen om lösa kopplingar i organisationer se; Ellström, Davidson och Rönnqvist, 1990; Weick, 1976).

De olika typerna av handlingscykler som skisserats ovan skall inte ses som varandra uteslutande. Ofta sker aktiviteter på olika nivåer samtidigt, t ex kräver reflektion att andra handlingar kan utföras parallellt rutinmässigt. För en diskussion om relationen mellan olika nivåer i en verksamhet se t ex Tobach (1995). En kommentar om lärande och rutinisering kan också vara på sin plats. Inom kognitiv (likväl som inom behavioristisk) teoribildning antas ofta rutinisering vara resultatet av att olika operationer först utförs sekventiellt för att genom träning automatiseras och kunna utföras omedvetet. I vår tolkning av kontextualistisk lärteori kan lärande utgå från olika nivåer, viss inlärning sker på lägre nivån först och kan i ett senare skede bli föremål för reflektion, eventuellt då rutinen bryts t ex av en motsättning i verksamheten. Samtidigt finns möjligheten att rutiniserade handlingar är resultatet av tidigare medvetna handlingar som rutiniserats genom praktik.

Drivkrafterna för att individer engageras i aktiviteter som innebär lärande har problematiserats på olika sätt inom olika perspektiv. Utifrån en verksamhetsteoretisk ståndpunkt antas ofta drivkraften för lärandeprocesser utgå från olika typer av motsättningar, kogni-

tiva hos subjektet eller externala i verksamheten (Engeström, 1994). Denna position vad gäller handlingars och lärandets dynamik är tillämplig i den position som vi skisserat ovan. Till exempel kan ett mål för en handling vara att lösa upp en motsättning som subjektet uppfattar i verksamheten. Vi antar vidare att drivkrafterna i en lärandeprocess också kan förklaras genom motivationella faktorer hos (Ellström, 1996a; Engeström, 1994). Oberoende av hur motivationen att handla uppkommer antas lärande som emanerar från den studerandes egen situation eller önskemål förbättra förutsättningar för djupinlärning. Motivation som kommer av tillfälliga eller instrumentella faktorer som har kortvarig och marginell relevans för den studerande antas leda till ytinlärning.

Av detta följer att verksamhetssystemets egenskaper är kritiska för lärande. Detta gäller t ex verksamhetens relation till omgivningen; påverkas systemet i hög grad av omgivningen eller är det stabilt och förändras främst av sin inre dynamik? Viktiga egenskaper i själva systemet som är kritiska för lärande gäller subjektets möjligheter att handla, t ex vad gäller handlingsutrymme och verktyg, men även hur verksamheten är organiserad och subjekten får tillgång, access, till verksamheten (Lave & Wenger, 1991). Vi skall i följande avsnitt diskutera några egenskaper hos ett verksamhetssystem som kan ha implikationer för förutsättningarna för lärande.

4.5.2 *Lärandets förutsättningar – handlingsutrymme och komplexitet i en verksamhet*

I detta avsnitt avser vi att behandla några egenskaper i en verksamhet som kan ha betydelse för lärande. Vi beskrev ovan hur vi antog att kompetenshöjande lärande kunde relateras till möjligheten att reflektera och utföra handlingar som innebär externalisering. Vi skall i det följande kort diskutera några egenskaper i ett verksamhetssystem vad gäller förutsättningarna för dylika handlingar. Vi har valt att fokusera på handlingsutrymme och förutsättningarna för att kunna reflektera. Vidare diskuteras en verksamhets logik vad gäller begreppen komplexitet och linjäritet.

Handlingsutrymme kan beskrivas som mängden möjliga val som en individ har i relation till en uppgift. Handlingsutrymmet begränsas ytterst av subjektets möjlighet att påverka målet för verksamheten. Vidare kan handlingsutrymme gälla formulerande

av delmål, val av handlingssekvenser, verktyg, utvecklande av verktyg, hur verksamheten organiseras samt bedömning av utfallet (Ellström, 1992). Vad gäller möjligheten att formulera mål för handlingar finns ett flertal problem, t ex vad gäller hur specifika målen är; relationen mellan övergripande mål och delmål; över vilken tid målen antas kunna nås; om målen är processinriktade eller finala (Frese & Zapf, 1994).

Om en verksamhet är organiserad efter principer där planering och genomförande skilts åt i olika befattningar så har per definition vissa av subjekten inte möjlighet att påverka målet. En verksamhet kan också vara så strikt reglerad att eventuell reflektion inte omsätts i lärande som utvecklar verksamheten (jämför Engeström, 1994). Det kan också vara så att det finns ett faktiskt reflektionsutrymme som inte utnyttjas, t ex genom långt driven rutinisering eller en kultur som inte fokuserar på eller tillåter problemlösning (Ellström, 1992).

En verksamhet kan också vara så beskaffad att individen är bunden vid processer som sker i realtid och som är av sådan art att det påverkar möjligheten och arten av reflektion. I detta sammanhang diskuterar vi här begreppet komplexitet hos en verksamhet. Begreppet komplexitet betraktas inom handlingsteorin (Frese & Zapf, 1994) som mängden nödvändiga val som en individ skall göra i relation till en uppgift. I detta sammanhang är inte logiken i de processer som sker i verksamheten i fokus.

En verksamhets processlogik kan problematiseras med begreppsparen komplexitet och linjäritet utifrån Perrow (1984). I detta fall är utgångspunkten att komplexitet är relaterad till interaktioner i tekniska och sociala system. Ett komplext system kännetecknas av närhet mellan komponenter, okända eller oklara förbindelser och återkopplingar, t ex i form av cirkulära processer, sammanlänkade subsystem, begränsade möjligheter att substituera komponenter, multipla och interaktiva kontrollparametrar och information som kräver inferens. Ett linjärt system kännetecknas av segregerade komponenter, specifika förbindelser mellan komponenter och få okända eller icke avsedda återkopplingar, segregerade subsystem, substituerbara komponenter, kontrollparametrar som är få, direktverkande och separerade samt information som är direkt och ej kräver inferens. Kärnpunkten vad gäller komplexitet i en

process antas vara relaterad till komplexa, dynamiska interaktioner. Detta kan yttra sig i att problemet som skall lösas förändras, dels som en följd av tidigare handlingar men även som en följd av påverkan från yttre faktorer eller processens inneboende dynamik. Vidare kan utfallet av olika handlingar vara svåra att skilja åt.

Perrow har analyserat systems komplexitet med avseende på risk och inte lärande. De olika egenskaper som tillskrivs komplexa miljöer kan dock vara tillämpliga för våra syften för att studera lärandets förutsättningar i modernt industriarbete då komplexa system ofta återfinns inom processindustrin och linjära system återfinns inom verkstadsindustrin.

Ett centralt antagande i denna studie är att förutsättningarna för lärande skiljer sig åt beroende på processlogiken i en verksamhet. Vidare kan yrkeskunskapen som krävs och utvecklas av en operatör i de olika miljöerna skilja sig åt (se 1.4).

Brehmer (1992) har studerat problemlösning i komplexa system. I dylika system gynnas framgångsrik problemlösning av att individen inte är för aktiv; färre och på kontextuell information grundade handlingar innebär ett bättre resultat. Framgångsrik problemlösning innebär också att inte växla mål för ofta eller att låsa sig vid ett mål och inte beakta den återkoppling som erhålls. Systemets observerbarhet/transparens samt kvaliteten på återkoppling antas vara kritisk för möjligheten att lösa problem. Vad gäller komplexa system skulle det då vara svårt att träna problemlösning och reflektion med generella problemlösningsmetoder.

Forskningen om hur noviser respektive experter löser problem kan ge en fingervisning om hur förhållandet är vad gäller linjära system (Glaser & Chi, 1988; Gabrys, Weiner & Lesgold, 1993). Resultaten visar att en expert delar upp komplexa problem i en uppsättning välstrukturerade delproblem, till vilka det finns lösningar, och angriper problemet genom att grundligt analysera uppgiften och skapa en fyllig representation som grund för att formulera mål och handlingsalternativ. På detta sätt kan ett problems komplexitet reduceras till problem till vilka lösningar är kända. För att kunna göra detta krävs dock omfattande kunskap om det aktuella problemområdet. En experts kunskap är ofta begränsad till den aktuella domänen i form av stora meningsfulla mönster och kan vanligen inte överföras till andra domäner.

Ellström (1992) har diskuterat två olika typer av lärande relaterat till komplexa respektive linjära situationer. I en komplex situation antas handlingen vara interaktiv-kontextuell, intuitiv och antas bäst kunna läras av erfarenhet genom att delta i en gemenskap. I linjära situationer antas handlingar kunna beskrivas som teknisk-rationella, informationsbehandling som analytisk och träning för en dylik handling kunna utföras i formell undervisning baserad på teoretisk/explicit kunskap. Problemet kan också relateras till Schöns (1983) distinktion mellan reflection-in-action samt reflection-on-action. Båda typerna av reflektion torde varav tillämpliga i såväl komplexa som linjära system. Reflektion i ett komplext system kan dock vara svårt i realtid vilket pekar mot att reflection-on-action krävs i detta fall. I linjära system, som kan stoppas och analyseras i delar, kanske reflection-in-action är lättare att tillämpa.

Grovt sett kan denna distinktion mellan olika processlogiker kopplas till diskussionen om olika kvalifikationskrav och typer av operatörsarbete (se kapitel 3). Bland annat beskrivs det "subjektiverande operatörsarbetet", dvs ett arbete som kännetecknas av intuition (Böhle och Rose, 1992) i kontrast till ett mera analytiskt, logiskt och teoretiskt baserat operatörsarbete; dvs operatören som en "reflekterande expert" (Olsen och Rasmussen, 1989). En möjlighet i detta sammanhang är att det är processlogiken som kan vara skiljetecknet vad gäller olika typer av operatörsarbete, kvalifikationskrav och förutsättningar för lärande i arbetet. Vi ämnar återkomma till denna fråga i avhandlingens diskussionsdel.

4.5.3 Vad karaktäriserar en god lärmiljö?

Lärande så som vi beskrivit det i avsnitt 4.5 kopplas till subjektets möjligheter att handla i ett verksamhetssystem. Vi har i detta sammanhang skilt mellan rutinhandlingar, vilka antas kännetecknа anpassning, rutinisering, och handlingar som omfattar reflektion, vilket antas kännetecknа utveckling, expansion och ett kompetenshöjande lärande. I detta sammanhang är troligen arbetsuppgifternas och processlogikens karaktär betydelsefulla för förutsättningarna för lärande; om inte verksamheten omfattar problem att lösa så torde förutsättningarna för ett kontinuerligt, kompetenshöjande lärande vara mindre goda.

Reflektion antas gynnas av ett verksamhetssystem som är öppet vad gäller subjektets möjlighet att reflektera över verksamhetens mål, bruka verktyg på alternativa sätt eller att skapa nya verktyg för att nå målet. En verksamhet kan dock vara organisatoriskt sluten, t ex om olika befattningar inte kan kommunicera, eller så reglerad att subjektens lärande inte tillåts förändra den. En verksamhet kan också vara så beskaffad att den inte förändras genom att subjektet externaliserar sin kunskap, t ex om den är så hårt reglerad att nya kunskaper inte tas tillvara. I dylika fall är förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande mindre goda.

I avsnitt 4.3 behandlade vi olika typer av motsättningar i relation till lärande. Vi antog då att motsättningar i en verksamhet kan vara orsak till att en individ måste reflektera, lära och utvecklas för att lösa problem. Detta innebär att i en god lärmiljö döljs inte motsättningar i aktiviteten eller hos den lärande utan lyfts fram, t ex genom att lärare, handledare eller de verktyg som används hjälper till att peka på motsättningar som behöver lösas. Att skapa en verksamhet som tillåter kritik är centralt då detta kan underlätta för den som lär att uppfatta gränserna för aktiviteten och sin egen förmåga.

4.6 Sammanfattande kommentarer

Vi har i detta kapitel presenterat några drag i den samtida diskussionen om teorier om lärande. Utvecklingen kan sägas ha gått från behavioristiska till kognitiva och slutligen till mer kontextuellt orienterade teorier om lärande. De behavioristiska teorierna fokuserade ensidigt på den lärande individens observerbara beteende i relation till omgivningen, vilken ofta betraktades som statisk. Senare tolkningar innebär dock en utveckling som placerar behaviorismen närmare kontextualistisk teoribildning. Inom kognitiv teoribildning, å andra sidan, är fokus i högre grad riktat mot internala eller mentala processer hos individen och dessas betydelse för lärande. Dessa teorier kan, likväl som sina behavioristiska föregångare, kritiseras för att de bär drag av dualism, naturvetenskapliga vetenskapsideal samt för att vara ahistoriska och inte problematisera den lärande individen i relation till omgivningen. De kontextualistiska teorierna om lärande innebär ett försök att omfatta individ, omgivning, kunskap, lärande och förändring inom samma teori.

Vi har i avsnitt 4.5 försökt att skissera en egen integrerad modell inspirerad av främst kontextuella teorier om lärande. Vi har valt att betrakta arbetshandlingen som en central komponent för lärande. Vidare antar vi att just arbetshandlingen är en medierande länk mellan individen och omgivningen. Ett kompetenshöjande lärande antas innebära att individen i sina handlingar reflekterar över den aktuella verksamheten, internaliserar dess egenskaper samt även externaliserar nya sätt att handla och då förändrar verksamheten. Vi har i detta sammanhang låtit oss inspireras av Situated Action-traditionen (se t ex Lave & Wenger, 1991; Chaiklin & Lave, 1993), verksamhetsteori (Engeström, 1987; 1994) samt handlingsteori (Frese & Zapf, 1994; Ellström, 1992; 1996a). Denna modell avser vi att tillämpa för att belysa denna studies syfte, nämligen att studera förutsättningarna för lärande i operatörsarbete i högautomatiserad industri. I kapitel 6 skall vi mot bakgrund av våra ställningstaganden i detta kapitel vidareutveckla den modell som presenterats i 4.5 för att belysa studiens frågeställningar.

5. Undersökningsmodell och frågeställningar

Fokus för denna avhandling är att problematisera lärande och dess förutsättningar i operatörsarbete inom modern, högteknologisk industri. I detta kapitel avser vi att vidareutveckla den modell över handlingar och lärande i en verksamhet som presenterats i avsnitt 4.5. Tillskottet i detta kapitel innebär ett försök att utveckla modellen vad gäller de verksamheter som vi avser att studera och deras kontext, nämligen operatörsarbete i högautomatiserad industri. Denna vidareutvecklade modell kommer vi sedan att utgå från då vi formulerar specificerade frågeställningar ämnade att utgöra vägledning för studiens empiriska del.

5.1 Kontext, verksamhet och lärande

Ett utmärkande drag hos den modell som vi avser att formulera är att beskriva relationen mellan kontext, verksamhet och aktör på ett dynamiskt sätt. Vi kommer i det följande att redogöra för några modeller, presenterade av andra författare, som samtliga har det gemensamt att de är dynamiska och öppna vad gäller aktörers möjlighet att påverka sin situation och omgivning.

En modell som relaterar kontext, verksamhet och pedagogisk miljö har presenterats av Ellström, Davidson och Rönnqvist (1990). Denna modell, som kan betraktas som en utveckling av ramfaktorteorin, men med något större tyngd vad gäller dynamiska relationer mellan ramar och pedagogisk praxis, har tillämpats för att analysera den pedagogiska miljön inom arbetsmarknadsutbildningen, AMU. Modellen har använts för att studera hur verksamheten i en pedagogisk miljö kan förstås mot bakgrund av interaktionen med kontext i bemärkelsen institutionell omgivning (se Meyer och Rowan, 1977 för en diskussion om institutionell omgivning). Den omgivande

kontexten beskrivs i två skikt eller nivåer, yttre och inre kontext. Den yttre kontexten omfattar institutionell omgivning i form av förhållanden i det politiska-administrativa system som organisationen tillhör samt förhållanden i det omgivande samhället. Interaktionen mellan verksamhet och kontext kan då förklaras genom att aktörer, inom och utanför verksamheten, agerar och reagerar på de signaler som kommuniceras i detta kraftfält. Den inre kontexten kan beskrivas i strukturella och ideologisk-kulturella faktorer, som t ex de omedelbara ekonomiska, fysisk-materiella, sociala och kulturella förhållanden som råder i organisationen. I den inre kontexten antas själva verksamheten och den pedagogiska miljön vara inbäddade.

En kontextuell modell, utgående från ett verksamhets- eller aktivitetsteoretiskt perspektiv har presenterats av Engeström (se avsnitt 4.3.2 och Engeström, 1987). Denna modell fokuserar i högre grad på historiska processer än kraftfältsmodellen ovan. I Engeströms modell beskrivs ett aktivitetssystem i ett antal komponenter där den minsta funktionella enheten består av: (a) subjektet; (b) objektet eller målet för aktiviteten (t ex i form av de produkter som verksamheten syftar till att producera) samt; (c) de verktyg som subjektet använder för att utföra en handling och uppnå målet. Vidare omfattar Engeströms modell ytterligare tre komponenter, nämligen: (d) gruppen/organisationen; (e) regler och normer som tillämpas i verksamheten samt; (f) arbetsdelning. I modellen integreras begrepp som produktion av materiella likväl som kulturella värden, samt utbyte, distribution och konsumtion av dessa värden. I Engeströms modell antas lärande ske kontinuerligt då en individ verkar i ett aktivitetssystem. Engeström skiljer inte explicit mellan yttre och inre kontext. I detta fall antas de komponenter som ingår i modellen vara inflätade i de historiska processer som konstituerar skeenden såväl på mikro- som på makronivå. Kontexten är sålunda i detta fall historiskt betingad och händelser, lokala likväl som globala, antas inte kunna analyseras separat från varandra.

Inom den handlingsteoretiska skolan (Frese och Zapf, 1994; Hacker, 1982; Friedrich, 1992), problematiseras explicit industriarbetets kontext. Ofta innebär detta att arbetets handlingsregleringsnivå, dvs graden av handlingsutrymme i ett arbete, beskrivs i operationaliserade variabler som t ex antal delverksamheter i ett arbete, för- och efterarbete, uppdragscyklers längd, frekvens av olika

moment, planering, grad av bundenhet etc. I dessa modeller är ofta just handlingsutrymmet och den faktiska arbetshandlingen de kritiska faktorerna för lärande och utveckling. Dessa modeller lider möjligen av att vara specifikt utvecklade för studier av mekaniserat arbete i tillverkningsindustrin. Att tillämpa dessa modeller i situationer där arbetshandlingar inte är direkt observerbara i anslutning till ett väldefinierat (industri-)arbete har visat sig svårt (personlig kommunikation med Hacker, 1991). Tanken att handlingsutrymme är en central aspekt vad gäller möjligheterna till lärande lider dock inte direkt av denna kritik. Ellström (1992), diskuterar denna aspekt just som central för möjligheterna till vad han kallar ett utvecklingsinriktat lärande.

Sandkull och Johansson (1996) har formulerat en modell över ett produktionssystem som kan vara tillämplig för att problematisera verksamhet och förutsättningar till lärande i modern tillverkningsindustri.[1] I Sandkull och Johanssons modell beskrivs en verksamhet i form av ett produktionssystem som kan vara tillverknings- eller tjänsteproduktion. Modellen utgår från att (a) insatsvaror (råvaror i en industriell verksamhet eller ärenden i en tjänsteverksamhet) tillförs produktionssystemet och under arbetsprocessen omvandlas till (b) produkter. Denna omvandlingsprocess utförs med hjälp av (c) arbetskraft och (d) teknisk utrustning. Produktionssystemet antas vidare bestå av en beslutsordning omfattande: (e) kapitalförvaltning; (f) affärsledning samt; (g) produktionsledning. Författarna betraktar produktionssystemet som öppet och självreglerande, dvs verksamheten betraktas inte som ett rationellt verktyg för en huvudman. Produktionssystemets "överbyggnad" i form av faktorerna (e), (f) och (g) ovan antas vara dialektiskt relaterade till själva produktionen. Trots att modellen inte innehåller ett explicit fokus på lärande liknar den i mycket de tidigare presenterade ansatserna och torde kunna vara relevant för vårt syfte.

En egenskap som de olika modellerna har gemensamt är att de problematiserar relationen mellan struktur och aktör samt hur olika egenskaper i en verksamhet och dess kontext i interaktion formar en praktik. I samtliga modeller går det också att problematisera hur

[1] Dessa båda författare verkar inom disciplinerna företagsekonomi respektive industriell organisation.

aktörer formas av men även formar verksamheter. I formulerandet av vår undersökningsmodell har vi inspirerats av dessa ansatser varför vi försöker tydliggöra några centrala aspekter i denna dynamik som kan relateras till förutsättningarna för ett lärande i det dagliga arbetet.

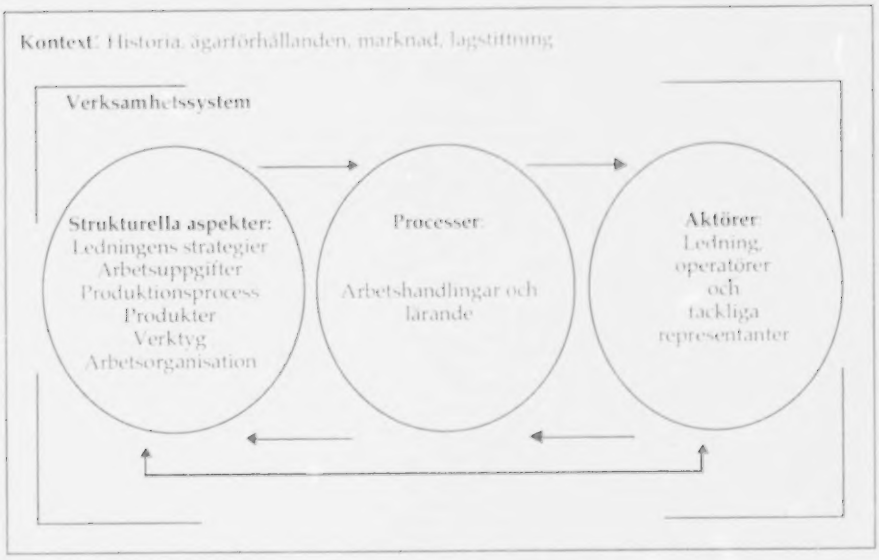
5.2 En modell för studier av operatörsarbete och lärande i modern industri

Gemensamt för de ovan presenterade modellerna är att de representerar ett synsätt där verksamheter antas ha mål och där aktörer utför olika i handlingar i riktning mot dessa. Därvid tillämpar de olika verktyg som organiseras enligt någon princip eller praxis. Modellerna uttrycker mer eller mindre explicit arbetshandlingen som en central komponent i relationen mellan aktör och struktur (se även Burns och Flam, 1987).

I vår modell antas arbetshandlingen vara central för lärandet; vår modell är sålunda inspirerad av handlings- eller verksamhetsteori just vad gäller synen på lärande (se avsnitt 4.5 för en definition av lärande samt en operationalisering av arbetshandlingar). Komponenten arbetshandling bör kunna studeras "objektivt" i så måtto att utförda arbetshandlingar är synliga och kan noteras och diskuteras.

Arbetshandlingarna antas utföras i ett verksamhetssystem. Kännetecknande för verksamhetssystemet är att aktiviteten i det riktas mot ett bestämt mål. I fallet industriell verksamhet utgörs målet vanligen av produktion av varor som säljs på en marknad. Verksamhetssystemet omfattar vidare, förutom arbetshandlingar och lärande, av vad vi valt att kalla strukturella respektive aktörsrelaterade aspekter, vilka beskrivs utförligare nedan.

Kontexten är den omgivning med vilken verksamheten interagerar. Interaktionen är en process som sker över tid vilket innebär att en analys av en verksamhet även omfattar kontextens och verksamhetens historia och företagets ägarförhållanden. Kontexten kan, i fallet industriarbete, beskrivas bl a i marknads- och branschrelaterade faktorer samt lagstiftning vad gäller säkerhets- och miljöfaktorer. I figur 5:1 redovisas vår undersökningsmodell.



Figur 5:1. En kontextuell modell över operatörsarbete i modern industri.

Verksamhetssystemets strukturella dimension, omfattar: (1) ledningens strategier vad gäller mål och affärsidé för verksamheten samt rekrytering och personalutveckling; (2) operatörernas arbetsuppgifter; (3) produktionsprocessens och produkternas egenskaper; (4) verktyg samt; (5) arbetsorganisation.

Ledningens strategier vad gäller mål för verksamheten, rekrytering och personalutveckling kan vara mer eller mindre explicit uttryckta och mer eller mindre tydligt formulerade i relation till produktionen. Operatörernas arbetsuppgifter kan avse ett eller flera (konkurrerande) mål av kort- eller långsiktig art. De kan vara process- eller resultatinriktade och kan förändras över tid. Produktionsprocessens logik kan utifrån Perrow (1984) beskrivas som komplex eller linjär (se även avsnitt 4.5). Komplexa system är vanliga inom processindustrin och linjära inom verkstadsindustrin. Vidare kan produktsortimentets omfattning, produkternas komplexitet, t ex vad gäller kvalitetskrav, samt relationen till kunder vara av betydelse för hur arbete och förutsättningar till lärande kan gestalta sig för operatörerna. De verktyg man arbetar med kan vara konkreta (som t ex fysisk utrustning, dvs "traditionella" verktyg som anläggning, styr- och reglerutrustning, ritningar, manualer, befattningsbeskrivningar etc) likväl som abstrakta (t ex begrepp,

teorier, modeller, ideologier). De kan vidare vara enkla och ha entydiga eller multipla funktioner. Arbetsorganisationen slutligen kan vara öppen eller sluten, formell eller informell, med väldefinierade eller öppna roller och befattningar. Vad gäller samtliga strukturella komponenter i verksamhetssystemet som beskrivits ovan gäller att aspekten handlingsutrymme antas vara central för en verksamhets förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande.

Arbetshandlingarna antas vara den komponent som utgör en medierande länk mellan de strukturella och de aktörsrelaterade aspekterna och vari lärandet manifesteras (se avsnitt 4.5). Beroende på förutsättningarna i verksamhetssystemet antas arbetshandlingarna i mer eller mindre grad omfatta reflektion.

Aktörerna utgörs i modellen av företags- och driftledning, fackliga företrädare och operatörer. Vi har valt att behandla denna aspekt i form av aktörernas uppfattningar av centrala aspekter av verksamheten. Företags- och driftledningen kan sägas utgöra en nivå mellan verksamhetens kontext och operatörernas arbete i produktionen. Företags- och driftledningens uppfattningar av verksamheten kan beskrivas i form av strategier vad gäller affärsidé, produkter t ex vad gäller kvalitet, produktionskoncept vad gäller teknologi och organisation och medinflytande.[2] Vad gäller operatörerna omfattar denna komponent hur subjektet uppfattar sina möjligheter att utnyttja handlingsutrymme i relation till mål/arbetsuppgift, variation i arbetet, uppfattningen av kvalifikationskrav som finns i arbetet samt uppfattningen av olika lärandeprocessers roll i utbildning och i det dagliga arbetet. I detta sammanhang väljer vi att betrakta operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav som den kompetens de utnyttjar i arbetet, dvs som verktyg i den mening som omfattas av verksamhetsteorin (se Engeström, 1987; 1994; avsnitt 4.3, samt; 4.5).

[2] I modellen i figur 5:1 skisseras hur vi generellt uppfattar dynamiken i verksamhetssystemet. I det praktiska utförandet av vår analys har vi dock valt att betrakta ledningens strategier som tillhörande de strukturella aspekterna i relation till själva operatörsarbetet. Vi har inte heller studerat ledningspersonalens arbetshandlingar (se avsnitt 6.3).

5.3 Studiens frågeställningar

Mot bakgrund av studiens syfte, den modell som presenterats ovan, definitionen av lärande och diskussionen om förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande formuleras nedan ett antal frågeställningar. Den första frågeställningen fokuserar på lärandet i det dagliga arbetet:

1: Vilka är förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga operatörsarbetet i de studerade fallen vad gäller;

a. arbetsuppgifter, tillverkningsprocess och produkter, verktyg samt arbetsorganisation;

b. arbetshandlingar i det dagliga arbetet, samt;

c. aktörsrelaterade aspekter i form av operatörernas uppfattningar av kritiska aspekter i arbetet samt kvalifikationskrav.

I analysmodellen i avsnitt 5.2 har vi valt att betrakta strukturella och aktörsrelaterade aspekter som dynamiskt relaterade till varandra och med arbetshandlingen som den medierande länken i denna relation. Vi avser att i analysen av lärandets förutsättningar tolka mönster över dessa aspekter i de olika fallen (se vidare 6.3 och 6.4).

I den andra frågeställningen vidgas fokus till att omfatta faktorer som omsluter produktionen och operatörerna som aktörer. I denna frågeställning avser vi att belysa lärförutsättningarna i operatörsarbetet i relation till företags- och driftledning samt verksamhetens kontext. Mot denna bakgrund formuleras den andra frågeställningen på följande sätt:

2. Hur formas operatörernas förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet av:

a. kontextuella faktorer som verksamhetens historia, marknad och lagstiftning, samt;

b. företags- och driftledningens strategier för verksamheten.

Dessa faktorer antas i mer eller mindre hög grad interagera med förutsättningarna för lärande i operatörsarbetet. Vi antar dock att

kopplingen mellan ledningens strategier och produktion kan var lös och att ett stort handlingsutrymme kan utnyttjas för lärande av operatörerna utan att detta determineras av kontextuella faktorer och strategier. I den tredje frågeställningen vidgas fokus ytterligare och omfattar även lärprocesser utanför det dagliga arbetet.

3a. Vilken relativ betydelse har de tre lärformerna yrkesutbildning, personalutbildning samt lärande i det dagliga arbetet för formandet av operatörernas yrkeskompetens?

3b. Finns det en skillnad i relativ betydelse vad gäller dessa tre lärformer beroende på verksamheternas karaktär?

Beroende på olika egenskaper i en verksamhet, t ex vad gäller processlogik (se avsnitt 4.5 och 5.2), kan olika kunskaper och färdigheter krävas i arbetet. Detta kan innebära att olika lärformer lämpar sig olika bra beroende på verksamhetens karaktär; vissa kompetenser kanske bäst lärs i arbetet och vissa i utbildning. Vad gäller lärande i det dagliga arbetet antar vi dock att det oberoende av verksamhetsspecifika aspekter kan vara av godo för utvecklingen av operatörer och verksamheter.

6. Metod

I detta kapitel beskrivs hur vi metodiskt gått tillväga för att belysa avhandlingens frågeställningar. I avsnitt 6.1 under metodiska ställningstaganden beskrivs fallstudien som forskningsstrategi. I 6.2 beskrivs hur datainsamlingar genomförts i form av fallstudier av fyra företag. I avsnitt 6.3 behandlas analysdimensioner och operationaliseringar i anslutning till olika datainsamlingsmetoder. I 6.4 slutligen, beskrivs hur vi gått tillväga vid analys och redovisning av data.

6.1 Några metodiska ställningstaganden

Det empiriska underlaget i föreliggande studie utgörs av fyra fallstudier. Fallstudierna har genomförts mot bakgrund av den analysmodell som presenterats i kapitel 5, och innebär att respektive fall kan betraktas som ett verksamhetssystem omgivet av kontext.

Yin (1994) menar att fallstudiemetodik kan betraktas som en fullt utvecklad forskningsstrategi. Fallstudien kan bygga på data från multipla källor som kan trianguleras för att belysa mönster. Fallstudien kan även utgå från teoretiska antaganden som kan rikta datainsamling och analys. En fallstudiemetodik bör sålunda inte förväxlas med vad som i designlitteraturen kallas "post-test only"-design eller ett slarvigt fältexperiment, dvs designer som ofta tillmäts stora brister. Yin (1994) anger ett antal kännetecken för en fallstudie: (1) en fallstudie är en empirisk undersökning som utreder ett fenomen i sin naturliga miljö/kontext när gränserna mellan fenomen och kontext inte är helt tydliga samt; (2) i en fallstudie hanteras en specifik situation i vilken det (ofta) är betydligt fler variabler av intresse än det finns mätpunkter (fall).

Detta innebär att fallstudier inte nödvändigtvis är av explorativ eller deskriptiv karaktär, även om detta också kan vara fallet. En fullt utvecklad fallstudie kan ur denna synvinkel användas för att undersöka kausala relationer som är för komplexa för att studeras i en survey eller ett fältexperiment (Yin, 1994). Både survey och experimentmetodik baseras på att ovidkommande variabler skall kontrolleras genom urval eller genom att slumpvis fördela försökspersoner till experiment- och kontrollgrupper. Detta görs för att kunna genomföra statistiska generaliseringar till en tänkt population. I fallstudier är det inte aktuellt att kontrollera så många av de icke studerade variablerna eftersom ambitionen med en dylik generalisering inte är aktuell. Istället kan analytiska eller teoretiska generaliseringar genomföras. En teoretisk generalisering innebär att studien baseras på teoretiskt grundade antaganden vilket medför att generaliseringen kan ske mot andra fall eller situationer där teorin har täckning. Vad gäller teorins roll så kan en fallstudie sålunda skilja sig från en s k grounded-theory-ansats eller en etnografisk ansats, där teoretiska överväganden sällan görs före datainsamling och analys (Glaser & Strauss, 1967; Svensson, 1996; Whyte, 1981).

En fallstudie som omfattar flera fall kan analyseras efter två olika principer: antingen kan de mönster som framträder i analysen konvergera eller divergera i linje med hur fallen valts utifrån teoretiska urvalskriterier (Yin, 1994). Om mönstren konvergerar stöder detta slutsatserna på ungefär samma sätt som vid en replikation av ett experiment eller upprepade mätningar i en surveystudie. Om mönstren divergerar kan detta också stödja en teoretiskt grundad tolkning om fallen valts så att spridning kan förväntas, t ex vid val av fall som är olika och bör uppvisa olika mönster.

6.2 Datainsamlingar

I detta avsnitt beskrivs hur datainsamlingarna genomförts vad gäller urval av fall, vilka olika grupper i respektive fall som studerats, de datainsamlingsmetoder som tillämpats samt undersökningsgruppernas sammansättning.

6.2.1 De studerade fallen

Studien har genomförts i form av fyra fallstudier, nämligen vid två processindustrier och två verkstadsindustrier. De processindustriella fallen är Berol Nobel och Bravikens pappersbruk. De verkstadstekniska företagen är Saab Aircraft och VME Industries. Fallen har inte valts slumpmässigt. Avgörande kriterier för urval har varit att fallen kännetecknas av att vara "spjutspetsindustrier" vad gäller teknologinivå. Urvalet har även inneburit att vi eftersträvat spridning vad gäller arbetsorganisation; i två av fallen, Berol och VME, är arbetsorganisation lagbaserad och i två av fallen, Saab och Braviken, är arbetsorganisation av mer traditionellt slag. Vi har sålunda eftersträvat att studera både process- och verkstadsindustrier med såväl traditionell som modernare, integrerad arbetsorganisation (se Brulin & Nilsson, 1997). Detta urval har genomförts för att kunna studera eventuella mönster i enlighet med den fallstudiemetodik som skisserats i avsnitt 6.1. De produkter som tillverkas vid de aktuella fallen har inte varit av avgörande betydelse för urvalet; i två av fallen, Berol och Braviken, är produkterna enkla och kan betraktas som bulkvara, i fallet Saab är produkterna komplexa och i fallet VME är produkten av medelhög komplexitet.

Undersökningen har i samtliga fyra fall börjat med en avgränsning av själva fallet. Det avgörande kriteriet för avgränsningen har varit att fallet skall omfatta en hel verksamhet som i möjligaste mån utgör ett helt verksamhetssystem (jfr modellen i kapitel 5). Vid Berol Nobel har vi valt en fabrik där etylenoxid (EO-fabriken) tillverkas. På Bravikens pappersbruk har vi studerat verksamheten vid pappersmaskinen pm52 där tidnings- och katalogpapper tillverkas. Vid Saab Aircraft utgör NC-verkstaden studiens objekt. På denna verkstad tillverkas fräsa metalldetaljer till främst JAS men även i viss mån till civila projekt. Vid VME Industries har vi studerat EDG-verkstaden där produktionen bedrivs främst i ett antal maskinceller bestående av NC-maskiner. Tillverkningen på denna verkstad innebär produktion av detaljer till hjullastare t ex i form av axlar, nav och transmissioner. Fallen beskrivs utförligare i respektive fallstudie (se kapitel 7 tom 10).

6.2.2 *Datainsamlingens genomförande*

Samtliga datainsamlingar startade med att berörda företag kontaktades och accepterade att deltaga i studien. Första fasen av själva datainsamlingen omfattade intervjuer med företags- och driftledning samt fackliga företrädare. I denna inledande fas av datainsamlingen genomfördes också studiebesök i produktionen. I nästa steg av datainsamlingen genomfördes en enkätstudie omfattande samtliga operatörer i de verksamheter som valts ut för studien. Vidare intervjuades ett urval operatörer ur den grupp som omfattats av enkätstudien. Datainsamlingen kompletterades också med befattningsbeskrivningar, beskrivningar av produktionssystem och utrustning samt informationsmaterial om företagen. I nästa steg utfördes informantintervjuer med driftledningen. Slutligen genomfördes observationsstudier av operatörer i arbete. I tabell 6:1 beskrivs när de olika faserna i datainsamlingen genomförts.

Tabell 6:1 Datainsamlingens genomförande.

	Datainsamlingar			
Företag	Intervjuer med företags- och driftledning samt fackliga företrädare	Enkät- och intervjustudie med operatörer	Informant-intervjuer med driftled-ningen	Observations-studier av operatörer
Berol	Augusti-september 1990	Maj-juni 1991	Februari 1994	Januari-februari 1992
Braviken	Augusti-september 1990	Maj-juni 1991	Juni 1994	Mars 1994
Saab	November 1992	November 1992	Januari 1994	November 1994
VME	November 1992	November 1992	December 1993	Juni 1995

6.2.3 *Urval av undersökningsgrupper och datainsamlingsmetoder*

I detta avsnitt redovisas företagsledningens och de studerade operatörsgruppenas sammansättning. Vad gäller operatörerna redovisas även några centrala bakgrundsvariabler. I tabell 6:2 redovisas urvalet vad gäller företags- och driftledning samt fackliga företrädare.

Tabell 6:2. Företags- och driftledning samt fackliga företrädare som omfattats i studien.

Företag	Befattning
Berol	Divisionschef, personal- och informationschef, två medarbetare inom personalavdelningen, produktionschef, driftsingenjör, två fackliga företrädare
Braviken	Platschef, administrativ chef, personalchef, utbildningschef, sektionschef (som också är driftsansvarig på pm52), en facklig företrädare (SPIAF)
Saab	Produktionschef, verkstadschef (chefen för NC-verkstaden), en facklig företrädare
VME	Fabrikschef, personalchef, utbildningschef, driftsingenjör, en facklig företrädare

Vad gäller de operatörer som arbetar vid de utvalda verksamheterna har initialt samtliga omfattats av studien. Ett sekundärt urval har sedan gjorts så att studien inriktas mot operatörer som arbetar i direkt anslutning till processen att utifrån order producera färdiga produkter. I fallet Berol innebär detta att samtliga operatörer som arbetade vid EO-fabriken omfattas av studien. Operatörsgruppen omfattar 31 operatörer. På Braviken ingår samtliga operatörer som arbetade i anslutning till pappersmaskinen pm52 samt dess rullmaskiner. Detta innebär att urvalet omfattar 50 operatörer.

På Saab och VME har fler befattningar än maskinoperatörerna omfattats av undersökningen. Eftersom fokus för studien på dessa företag är maskinoperatörerna så redovisas de övriga befattningarna i form av befattningsbeskrivningar. Vad gäller enkät-, intervju- samt observationsstudierna har dessa fokuserat på maskinoperatörerna vilket beskrivs i det följande. På Saab:s NC-verkstad arbetade

totalt 73 personer i verkstaden. Ur denna grupp har vi valt samtliga maskinoperatörer då dessa uppfyller kriteriet att från order tillverka och kontrollera färdiga detaljer. Ur den större gruppen har vi valt att exkludera bänkarbetare, ställare, operatörer som arbetar med konventionell'a maskiner, truckförare samt operatörer som arbetar vid en speciell mätavdelning. Den studerade avdelningen på VME omfattade totalt 120 operatörer i olika befattningar. Det aktuella urvalet omfattade de operatörer som arbetade dagskift vid undersökningstillfället, vilket innebar 55 operatörer. Även i VME:s fall har vi fokuserat på maskinförarna och ur den större gruppen exkluderat befattningar som truckförare och lagerpersonal etc.

De operatörer som omfattas av det ovan beskrivna sekundära urvalet har ingått i enkätundersökningen. Ur denna grupp har sedan operatörer valts ut för intervju- och observationsstudier. Dessa operatörer har valts ut ur den större gruppen så att de i möjligaste mån representerar hela gruppen. I detta urval har driftledningen gjort urvalet efter samråd med oss. På VME arbetade flertalet av operatörerna vid undersökningstillfället i grupper om fem vid de studerade maskincellerna. Arbetsuppgifterna i en grupp vid en maskincell är dock i stort sett identiska så trots att observationen fokuserade på en operatör omfattar den i någon mån hela arbetsgruppen.

I tabell 6:3 redovisas urvalsgruppernas storlek efter det sekundära urvalet samt omfattningen av enkät-, intervju- och observationsstudierna.

Tabell 6:3. Operatörsgruppens fördelning på de studerade företagen och de olika datainsamlingarna.

Företag	Befattning	Urvalsgruppens storlek (n)	Enkätundersökning (n)	Intervjuundersökning (n)	Observationsundersökning (n)
Berol	Kemioperatörer	31	26	10	4
Braviken	Maskinförare	20	18	4	4
	Torkare	10	8	2	2
	Rullare	20	19	4	2
Saab	Maskinoperatörer	53	42	10	2
VME	Maskinoperatörer	43	32	10	1
Totalt		177	145	40	15

Vad gäller externt bortfall, dvs hur många av de operatörer som omfattas av enkätstudien och som inte deltagit, så uppgår detta till 18 procent för hela studien. Det externa bortfallet i enkätstudierna blir då 16 procent för Berol; 10 procent för Braviken; 21 procent för Saab samt 26 procent för VME. Det interna bortfallet i enkätstudien är lågt och överstiger inte fem procent för någon studerad variabel. I intervju- och observationsstudierna deltog samtliga operatörer som tillfrågades.

6.2.4 De studerade operatörsgruppernas sammansättning

Vad gäller operatörernas fördelning på män och kvinnor är denna typisk för industriarbete; endast fem av de totalt 144 operatörerna är kvinnor. Tre av dessa arbetar på Saab och två på Berol. Operatörernas ålder och antalet tjänsteår redovisas i tabell 6:4.

Tabell 6:4. Medelvärden och spridning för operatörsgruppen vad gäller variablerna ålder och tjänsteår (avrundat till hela år).

	Ålder			Tjänsteår		
Företag	**m**	**s**	**n**	**m**	**s**	**n**
Berol	40	13	24	10	8	24
Braviken	39	10	41	15	9	43
Saab	32	12	41	11	10	42
VME	34	10	31	8	7	31
Totalt	36	12	137	11	9	140

Den typiske operatören i vår studie är 36 år gammal och har arbetat på företaget i elva år. Operatörernas ålder är något olika för process- respektive verkstadsindustrierna i så måtto att processoperatörerna i genomsnitt är något äldre, cirka 40 år, till skillnad från maskinoperatörerna som är strax över 30 år gamla.

Operatörernas utbildningsbakgrund beskrivs i tabell 6:5. Vi har valt att beskriva utbildningsbakgrund i fem olika kategorier. Folk- eller grundskola innebär sexårig folkskola eller nioårig grundskola. Branschrelaterad yrkesutbildning omfattar gymnasial yrkesutbildning, eller utbildning på företagsskola som motsvarar en dylik gymnasieutbildning, vilka är riktade mot det aktuella yrket. Detta innebär vanligen processteknisk linje vad gäller processindustrierna respektive verkstadsmekanisk linje för verkstadsindustrierna. Icke branschrelaterade yrkesutbildningar omfattar gymnasiala yrkesutbildningar som inte riktas mot det aktuella yrket, som t ex styr- och reglermekanisk, el-teleteknisk, bygg- och anläggningsteknisk linje etc. Teoretiskt gymnasium omfattar samhälls-, naturvetenskaplig, social, ekonomisk linje samt folkhögskola som motsvarar en allmän inriktning. Eftergymnasial utbildning omfattar enstaka kurser på högskola eller universitet samt branschrelaterade utbildningar med högskolestatus som YTH.

Tabell 6:5. Operatörernas utbildningsbakgrund; frekvenser och procenttal inom parentes.

Företag	Folk- eller grundskola	Bransch-relaterad yrkes-utbildning	Icke bransch-relaterad yrkes-utbildning	Gym-nasium – teoretisk variant	Efter-gymnasial utbildning
Berol	8 (32.0)	5 (20.0)	7 (28.0)	4 (16.0)	1 (4.0)
Braviken	16 (36.4)	5 (11.4)	15 (34.1)	4 (9.1)	4 (9.1)
Saab	5 (12.5)	32 (80.0)	2 (5.0)	0 (0.0)	1 (2.5)
VME	10 (33.3)	6 (20.0)	5 (16.7)	5 (16.7)	4 (13.3)
Totalt	39 (28.1)	48 (34.5)	29 (20.9)	13 (9.4)	10 (7.2)

För tre av fallen, Berol, Braviken och VME är den vanligaste utbildningsbakgrunden folk- eller grundskola: cirka 30 procent av operatörerna saknar yrkesutbildning eller någon annan form av högre utbildning i dessa företag. Operatörerna med branschrelaterad yrkesutbildning utgör i genomsnitt en tredjedel. Saab är det företag som bryter mönstret i detta fall då 80 procent av maskinoperatörerna har en branschrelaterad yrkesutbildning. Detta faktum kan förstås mot bakgrund av att Saab alltsedan starten företrädesvis har rekryterat operatörer från den egna företagsinterna yrkesskolan. Cirka tjugo procent av den totala gruppen har en icke branschrelaterad yrkesutbildning och cirka tio procent har antingen teoretiskt gymnasium eller eftergymnasial utbildning. Sammantaget innebär detta att en relativt stor andel av operatörerna har en låg utbildningsbakgrund. Vi kommer att återknyta till operatörernas utbildningsbakgrund i beskrivningen av respektive fallstudie.

6.3 Analysdimensioner, studerade aspekter samt datainsamlingsmetoder

I kapitel 5 presenterade vi en modell som beskriver ett verksamhetssystem och dess kontext. Vi skall i det följande beskriva hur vi valt att översätta den generella analysmodellen i studerbara storheter i relation till olika datainsamlingsmetoder.

De kontextuella aspekterna av respektive fall har studerats främst genom historiska beskrivningar och informationsmaterial från respektive företag. Till viss del behandlas dessutom verksamheternas kontext på ett generellt plan i kapitel 2 och 3. I tabell 6:6 beskrivs hur vi studerat de olika fallens kontexter.

Tabell 6:6. Verksamheternas kontext: studerade aspekter.

Kontext
• Verksamhetens historia
• Ägarförhållanden
• Marknad
• Lagstiftning

I den generella analysmodellen betraktas såväl företags- och driftledning, fackliga företrädare och operatörer som aktörer. Eftersom operatörerna och deras arbete utgör fokus har vi valt att betrakta ledningens strategier som en strukturell aspekt i relation till operatörsarbetet. Vad gäller själva de strukturella aspekterna av verksamhetssystemet så presenteras de aspekter vi valt att studera i tabell 6:7.

Figur 6:7. Verksamheternas strukturella aspekter.

Strukturella aspekter av verksamheten
• Ledningens strategier för verksamheten vad gäller mål och affärsidé, rekrytering och personalutveckling
• Mål/arbetsuppgifter för operatörerna
• Tillverkningsprocessens logik (komplex/linjär) samt produkternas egenskaper
• Verktyg (teknik/maskiner)
• Arbetsorganisation

De strukturella aspekterna har vi studerat genom: intervjuer med företags- och driftledning, samt i några fall fackliga företrädare; informantintervjuer med driftledningen; befattningsbeskrivningar,

samt beskrivningar av maskiner och anläggning. Intervjuerna med företags- och driftledning och fackliga företrädare är standardiserade vad gäller intervjufrågornas utformning och inbördes ordning. Bortsett från inledande frågor om bakgrundsvariabler så är dock intervjufrågorna ostrukturerade, dvs omfattar inte några svarsalternativ utan är öppna vad gäller intervjupersonens möjligheter att svara (se bilaga 1). Vidare har ytterligare en intervju genomförts med företrädare för driftledningen i form av en informantintervju. Denna intervju har utformats med en låg grad av strukturering och standardisering och omfattat några teman som diskuterats med informanten (se bilaga 2). Samtliga intervjuer har spelats in på band och skrivits ut ordagrant. Vid intervjuerna har projektledaren, vi doktorander, projektanställd personal samt studenter deltagit.

Den aspekt i analysmodellen, som antas konstituera såväl produktionen som operatörernas lärande i det dagliga arbetet, är arbetshandlingarna. Vi har i avsnitt 4.5 definierat lärande i relation till handling och verksamhet samt operationaliserat handlingar i en hierarki omfattande fyra nivåer. Den springande punkten i hur vi valt att betrakta arbetshandlingar i relation till ett kompetenshöjande lärande gäller graden och arten av reflektion som omfattas av en arbetshandling.

I observationsstudien har operatörernas arbetshandlingar noterats skriftligt och den aktuella operatören har i anslutning till detta kommenterat arbetshandlingarna vilket också noterats. Observationsstudien är utformad som ett standardiserat och strukturerat frågebatteri som ställs till den observerade operatören vid varje observerbar arbetshandling (se bilaga 4). Att kunna genomföra en dylik observation visar sig dock i praktiken svårt för varje arbetshandling. I de fall operatören är aktiv över längre perioder kan givetvis olika arbetshandlingar flyta i varandra. I vissa fall utförs arbetet i miljöer som är bullriga eller otillgängliga. I de fall då inte observationsformulärets följdfrågor har kunnat ställas i anslutning till arbetshandlingen så har observatören noterat klockslag för momentet efter bästa förmåga och vid nästa lugna period i arbetet intervjuat operatören. I åtskilliga fall har arbetshandlingen varit sådan att alla följdfrågor inte är relevanta, t ex vid upprepade rutinhandlingar, och dessa har då utlämnats. Under observationen har operatören

också haft möjlighet att fritt berätta om sitt arbete vilket givetvis har noterats och i vissa fall inkluderats i framställningen.

Arbetshandlingarna antas enligt vår analysmodell vara den medierande länken mellan de strukturella och de aktörsrelaterade aspekterna. Operatören antas utföra dessa arbetshandlingar i egenskap av aktör i verksamheten. Vi antar att arbetshandlingarna då formas mot bakgrund av aktörens uppfattning av de strukturella aspekterna av verksamheten samt av de kvalifikationskrav som arbetet ställer. Vidare antar vi att de aktörsrelaterade aspekterna också omfattar operatörernas uppfattningar av hur yrkeskompetensen formas i utbildningar och i det dagliga arbetet. Vi har i detta sammanhang valt att betrakta operatörernas skattningar av kvalifikationskrav som operatörernas upplevelser av krav på kunskaper och färdigheter i arbetet. Vi betraktar sålunda inte dessa krav som absoluta i relation till arbetet. En rimlig tolkning är att operatörerna uttrycker vilka kunskaper och färdigheter som tillämpas i arbetet så som det för tillfället gestaltar sig (se Ellström, 1992). Mot denna bakgrund har vi också valt att betrakta dessa kunskaper och färdigheter som tillämpas i arbetet som verktyg i linje med verksamhetsteorin (se Engeström, 1994 samt kapitel 4). De aktörsrelaterade aspekterna och hur vi valt att studera dessa beskrivs i tabell 6:8.

Tabell 6:8. Aktörsrelaterade aspekter.

Aktörsrelaterade aspekter
Operatörernas uppfattningar av arbetet vad gäller:
• Variation
• Handlingsutrymme
• Ansvar
Operatörernas uppfattningar av krav på:
• Manuella färdigheter
• Allmänteoretiska kunskaper
• Processteoretiska kunskaper
• Kognitiva färdigheter
• Sociala och kommunikativa färdigheter
Operatörernas uppfattningar av hur yrkeskompetensen formats genom:
• Lärande i det dagliga arbetet
• Lärande i yrkesutbildning
• Lärande i personalutbildning

De aktörsrelaterade aspekterna har studerats med enkät samt intervjuer. Den enkät som operatörerna besvarat är helt standardiserad vad gäller frågornas utformning och ordning och är med några få undantag helt strukturerad vad gäller svarsalternativ. Enkätfragorna är av Likerttyp, dvs respektive fråga är utformat som ett påstående som respondenten tar ställning till på en sjugradig skala (se bilaga 5). I några fall har index bildats genom att beräkna medelvärdet för flera enskilda enkätvariabler för att skapa de undersökningsvariabler som anges i tabell 6:8. I bilaga 6 presenteras relationen mellan enskilda enkätfrågor och undersökningsvariabler. Intervjuerna som genomförts med operatörerna är standardiserade vad gäller intervjufragornas utformning och inbördes ordning. Bortsett från inledande frågor om bakgrundsvariabler så är intervjufrågorna ostrukturerade och omfattar inte några fasta svarsalternativ (se bilaga 3).

6.4 Analys och redovisning av data

Den information som samlats in har först analyserats inom respektive fall. Informationen har sedan analyserats över de fyra fallen (se kapitel 11 och avsnitt 12.1).

Analysen i respektive fall (kapitel 7 tom 10) följer grovt logiken i analysmodellen i så måtto att analysen startar med en kort beskrivning över fallets kontext vad gäller historia, marknader, samt kvalitets- och säkerhetsaspekter. I nästa steg fokuserar analysen på själva verksamheten. Denna beskrivs först i form av företags- och driftledningens uppfattning av strategier för verksamheten vad gäller mål och affärsidé, vidare strategier för kvalitet, produktionskoncept, arbetsorganisation, automatiserings- eller informatiseringsstrategier samt medinflytande. Vidare beskrivs produktionssystemets allmänna egenskaper, processlogik, arbetsuppgifter, verktyg/maskiner samt arbetsorganisation. Därefter följer utfallet av observationsstudier av operatörer i arbete. Vidare följer en redovisning av de aktörsrelaterade aspekterna i form av operatörernas uppfattningar av kritiska aspekter i arbetet, kvalifikationskrav samt lärande i utbildning och arbete. Fallen avslutas med en kort sammanfattning.

Analysen av data innebär att olika datakällor delvis används för att genom triangulering belysa samma studerade objekt (för en diskussion av triangulering se Patton, 1980; Svensson, 1996).

Vad gäller de aktörsrelaterade aspekterna har dessa studerats främst i form av operatörernas uppfattningar av kritiska aspekter i arbetet som variation, handlingsutrymme och ansvar; upplevda kvalifikationskrav, samt; lärande i yrkesutbildning, personalutbildning och i det dagliga arbetet. Denna del omfattar operatörernas kvantitativa skattningar i enkäten samt i intervjustudien. Skattningsskalorna har behandlats statistiskt främst i form av deskriptiva mått som medelvärde och spridning (se bilaga 7 t o m 10 för en redovisning av deskriptiva mått för respektive fall och variabel). För att studera bakgrundsvariablers eventuella relation till skattningar har variansanalyser genomförts med bakgrundsvariabler som oberoende och de skattade aspekterna som beroende variabel. Dessa variansanalyser redovisas i respektive fallstudie. I analysen av operatörernas uppfattningar av ovanstående aktörsrelaterade aspekter har de dimensioner som ingått i enkätens skattningsskalor varit vägledande för hur intervjuerna har bearbetats. Här har enkät och intervju använts för att triangulera utfallet. Samtliga de utsagor i operatörsintervjuerna som gått att hänföra till någon av de aktuella dimensionerna har inledningsvis sorterats under respektive dimen-

sion. I detta sammanhang utfördes klassificeringen av utsagorna för de två första fallen av oss båda separat för att göra en uppskattning av interbedömarreliabiliteten, vilken vi uppfattade som mycket god. I de fall då utsagorna kan beskrivas i ett homogent utfallsrum har ett mindre antal citat redovisats som illustration. I de fall då utsagorna beskriver ett heterogenare utfallsrum så har tillräckligt många utsagor redovisats för att beskriva spridningen. Vägledande princip har här varit att bibehålla innebördsrikedom hos utfallet (se t ex Larsson, 1994). Vad gäller trianguleringen av enkät och intervju så har vi eftersträvat en validering genom att undersöka om mönstren i enkät och intervju konvergerar; enkäten har gett en grov kvantitativ uppskattning av respektive dimensioner och intervjuerna har illustrerat det kvalitativa innehållet i respektive dimension.

Vad gäller observationen har analysen genomförts i enlighet med den nivåmodell över arbetshandlingar som presenterats i avsnitt 4.5. Vid observationerna har vi båda deltagit när så varit möjligt, vilket var i tre av de fyra fallstudierna. På den fjärde deltog en av oss tillsammans med en annan doktorand. Praktiskt har detta gått till så att en observatör varit uppmärksam på operatörens arbetshandlingar och kommunicerat med operatören och en observatör har antecknat samtalet samt kontrollerat att alla relevanta frågor tas upp. Analysen av observationen har sedan utförts på det utskrivna observationsprotokollet av en av oss. Resultatet har sedan granskats av kollegan som eventuellt föreslagit alternativa klassificeringar. Observationerna har omfattat ett arbetspass för berörda operatörer eller en så lång tid att arbetets cykler tydligt observerats, t ex vad gäller verkstadsindustrin kan detta innebära produktionen av en detalj från order till färdig produkt.

I analysen i kapitel 11 har vi försökt att belysa studiens första frågeställning, nämligen vilka förutsättningarna är för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet. Vi har då försökt att tolka mönster i operatörsarbetets strukturella aspekter, arbetshandlingarna samt de aktörsrelaterade aspekterna. Dessa mönster omfattar då hur egenskaper i de studerade aspekterna kan antas samvariera med förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande. Detta val har vi gjort då en handlingscykel antas omfatta samtliga dessa delaspekter. För att belysa den andra frågeställningen har vi betraktat verksamheternas kontexter samt företags- och driftledningens

strategier och tolkat hur dessa aspekter kan relateras till förutsättningarna för lärande. För att belysa den tredje frågeställningen har vi tolkat hur operatörerna bedömer lärande i utbildning och i arbete och även i detta sammanhang tolkat mönster. I diskussionskapitlets avsnitt 12.2 diskuteras utfallet av analysen i relation till avhandlingens teoretiska bakgrund.

I framställningen vad gäller respektive fall samt i den avslutande analysen har vi försökt att beakta kvalitetskriterier vad gäller framställningen som helhet, t ex i form av perspektivmedvetenhet, intern logik och innebördsrikedom (Larsson, 1994). Vad gäller perspektivmedvetenhet kan denna aspekt kopplas till att vi närmat oss problemet att studera operatörers arbete och lärande från två håll; dels utifrån den tidigare forskning om operatörsarbete och de teman som varit centrala där (kapitel tre) och dels utifrån teorier om lärande (kapitel fyra). Vi har i vår modell försökt att föra samman dessa olika perspektiv och slutligen åter kopplat tillbaka till dessa i diskussionskapitlet. Vad gäller kriteriet intern logik har vi försökt att beakta detta genom att strukturera framställningen av respektive fall tydligt i linje med analysmodellen. Innebördsrikedom innebär att gestalta något, att ge fylliga beskrivningar av verksamheten och bevara nyanser i materialet. I framställningen har vi haft ambitionen att beskriva respektive fall så att det inte kräver en läsare med specialistkunskaper. Vad gäller arbetshandlingar och hur dessa kategoriserats redovisas utdrag ur själva observationsprotokollet med vårt förslag till kategoriseringar i de olika handlingsnivåer som beskrivits i 4.5. Vidare har vi försökt att illustrera resonemang med rikliga citat. I denna framställning har vi försökt att redovisa bredden i de utsagor som intervjupersoner givit så att läsaren har en möjlighet att själv göra en bedömning. Vi har inte tolkat enskilda utsagor från intervjupersoner i så hög grad utan valt att i stort redovisa hur dessa uttrycker sig. Tolkningen sker sedan på molär nivå i relation till studiens frågeställningar.

7. Den komplexa kemifabriken

I detta avsnitt presenteras den fallstudie vi genomfört vid Berol Nobels etylenoxidfabrik i Stenungsund. Framställningen följer den undersökningsmodell som presenterats i kapitel 5. Fallstudien inleds i avsnitt 7.1 med en beskrivning av företagets kontext i form av historia och marknad. Vidare följer en beskrivning av verksamhetssystemets strukturella aspekter. Avsnitt 7.2 beskriver strukturella aspekter i form av mål för verksamheten samt företagsledningens strategier för att förverkliga affärsidé, rekrytering och personalutveckling, tillverkningsprocess, verktyg, arbetsorganisation, arbetsuppgifter, operatörsgruppens sammansättning samt driftledningens uppfattning av operatörsarbetet. I 7.3 behandlas lärprocesser i arbetet i form av operatörernas arbetshandlingar. I avsnitt 7.4 behandlas aktörsrelaterade aspekter i form av operatörernas uppfattningar om kritiska egenskaper hos arbetet, kvalifikationskrav, samt lärande i utbildning och arbete. Fallstudien avslutas med en sammanfattning i avsnitt 7.5.

7.1 Kontext – historia och marknad[1]

Berol Nobel är sedan början av 1988 ett företag inom Nobel Industrier. Men företaget har en lång historia före Nobels köp av Berol Kemi, som företaget kallades före 1988. Företaget grundades 1937 av Bernström och Olsson. Produktionen var förlagd till Södertälje och den huvudsakliga produkten var impregneringsmedel för fisklinor. För att komma närmare sin marknad flyttade företaget 1945 till Mölndal. MoDo köpte företaget Berol produkter 1945. Efter köpet kom den huvudsakliga produktionen att vara förlagd till Domsjö, medan anläggningen i Mölndal allt mer kom att syssla med utveck-

[1] Innehållet i detta avsnitt bygger på intervjuer och internt material från företaget.

ling och forskning. Främst gällde detta området ytaktiva kemikalier. MoDo bestämde sig för att satsa på petrokemi, vilket bland annat krävde en isfri hamn för import och export. Platsen för denna hamn fann man i Stenungsund. År 1963 startades tillverkningen av etylenoxid i Stenungsund.

1971 samlade MoDo sina kemiverksamheter under ett tak, MoDo Kemi, vars huvudkontor förlades till Stenungsund. Samhället hade under 60-talet utvecklats allt mer till ett svenskt petrokemiskt centrum. Statsföretag blev nästa ägare till Berol sedan man köpt MoDo Kemi 1973. Efter köpet fick företaget namnet Berol Kemi. 70-talet är den värsta perioden i Berols historia. Två oljekriser drabbade företaget hårt. Resultatet försämrades kraftig, vilket också flera kostsamma investeringar bidrog till. En investering som dock kom att visa sig vara riktig var byggandet av anläggningen för produktion av etylendiamin, den så kallade Aminfabriken.

Trots de kriserna så är det under den tiden som idéerna och utformningen av den så kallade Berolmodellen, för de anställdas medbestämmande och inflytande, kom att utvecklas. Inom Statsföretag hade man redan 1969 bildat en företagsdemokratidelegation. Flera av företagen inom Statsföretag började bedriva försök med olika former av självstyrande grupper och rådgivande personalkommittéer. Inom Berol hade man också från den tiden ett omfattande system av olika grupper och kommittéer. Dessa behandlade bl a frågor rörande ekonomi, miljö och personal. Från 1976 hade man infört ett system som man kallade RUA. RUA stod för rekrytering, urval och anställning och innebar, att personalen garanterades ett inflytande över vilka personer som anställdes inom de olika skiftlagen.

Utvecklingen kom att fortsätta i Berol. Redan 1978 ersattes det gamla kommittésystemet av nya organ. Dessa kom att kallas för internstyrelser. Dessa var partssammansatta beslutsorgan för respektive enhet inom Berol. Inom den centrala ledningsgruppen var också de fackliga organisationerna sedan länge representerade. Samtidigt med införandet av internstyrelserna, som sedermera kom att kallas divisionsstyrelser, utvecklades inom Berol ett system av samordnare och mer självstyrande skiftlag.[2] Samordnaren kom att i

[2] Etylenoxidfabriken valde dock att stå utanför denna förändring fram till 1991.

stort ersätta förmannen och befattningen skulle rotera inom skiftlaget. Men även inom skiftlaget skulle operatörerna rotera på de olika befattningarna. Därmed kan man säga, att den så kallade Berolmodellen nu var färdig. Kort uttryckt så består den av två delar, dels en inflytandedel som kommer till uttryck genom partssammansatta internstyrelser och facklig representation i den centrala ledningsgruppen, dels via ett system av självstyrande arbetsgrupper med samordnarfunktion och arbetsrotation.

80-talet har kommit att betraktas som en vändpunkt för företaget. Lönsamheten förbättrades kraftigt och 1989 sålde Procordia (f d Statsföretag) företaget till Nobelägda företaget Kenobel. Företaget har idag specialiserat sig på kemiska produkter inom områdena yt- och kolloidkemi. Man har utvecklat ett stort antal industriella tillämpningar där så kallade ytaktiva ämnen påverkar gränsytorna mellan fasta ämnen, vätskor och gaser. Förutom dessa produkter tillverkar man etanol- och etylenaminer samt glykol. Marknadsläget för företaget bedöms som fortsatt positivt.

Berols produktion återfinns inom fyra olika områden nämligen ytkemi, kolloidkemi, amin samt etylenoxid. Exempel på affärsområden inom ytkemi är: cellulosa, papper och viskos, foder, växtskydd, tvättmedel etc. Kolloidkemi riktar sig mot färg- och byggnadsmaterial. För aminer är affärsområdena bl a tvättmedel, växtskydd, veterinärmediciner, asfaltadditiv etc. EO-fabrikens uppgift är att förse de övriga anläggningarna i Stenungsund med råvaran etylenoxid. Dessutom tillverkar man glykol för extern försäljning. Man levererar också koldioxid till AGA – en av råvaruleverantörerna.

Berol Nobel har största delen av sin verksamhet förlagd till Stenungsund, men man har även produktionsenheter i Mölndal, Sundsvall och Örnsköldsvik. Till detta skall också läggas en internationell del. Berol Nobel var när studien genomfördes indelad i fyra divisioner: Amin, Ytkemi, Kolloidkemi samt Etylenoxid. 1991 genomfördes en organisationsförändring, som innebar att antalet divisioner nu blev fem. Berol-Nobel[3] sysselsätter ca 600 personer i Sverige och ca 200 personer utanför Sverige. Idag tillverkar Berol

[3]Berol Nobel är sedan 1993 uppköpt av den Holländska koncernen Storch och ingår således icke längre i Nobelkoncernen.

Nobel i sina anläggningar i Sverige och USA över 175 000 ton kemikalier. EO-fabrikens marknad är främst inhemsk. Man förser helt enkelt övriga divisioner med nödvändig råvara. En del av glykolen går på export. Produkter och produktion framgår av tabell 7:1.

Tabell 7:1. Berol Nobels produktion 1993.

Produkt	Ton
Etylenoxid	55 000
Etanolaminer	40 000
Etylenaminer	25 000
Ytkemikalier	55 000
Glykol	5 000

7.2 Strukturella aspekter på verksamheten

I detta avsnitt beskrivs strukturella aspekter på verksamheten vid Berol Nobel i enlighet med den undersökningsmodell som presenterats i kapitel 5. Inledningsvis beskrivs företags- och driftledningens uppfattning av mål, affärsidé och strategi för att förverkliga affärsidén. Därefter beskrivs hur rekrytering och personalutvecklingsfrågor uppfattas av företagsledningen. Vidare behandlas tillverkningsprocess och verktyg, arbetsorganisation och arbetsuppgifter, operatörsgruppens sammansättning samt driftledningens uppfattning av operatörsarbetet och dess förutsättningar. Avsnittet avslutas med en sammanfattning.

7.2.1 Mål, affärsidé och strategier

Syftet med detta avsnitt är att söka belysa Berol Nobels affärsidé och strategi.[4] Med termen affärsidé avses den tolkning och formu-

[4] Analysen baseras på intervjuer med divisionschef EO-divisionen, personal- och informationschef, två medarbetare inom personalavdelningen, produktionschef inom EO-divisionen, utbildningsansvarig driftsingenjör inom EO-divisionen samt två lokala fackliga företrädare (Fabriksarbetarförbundet).

lering av företagets mål och uppgifter (vad som produceras), kvalitetskrav, marknader och kundrelationer som avses vara styrande för verksamheten inom företaget. Med termen strategi avses de olika medel, som företaget utnyttjar eller avser att utnyttja för att förverkliga affärsidén.

Flertalet av intervjupersonerna är inte beredda att formulera någon affärsidé eller företagsstrategi. Detta eftersom man efter förändringen av ägandestrukturen är inne i en fas där man "ser över" bl a företagets affärsidé/strategi. Divisionschefens uttalande visar detta och kan gälla som en allmän beskrivning för situationen i företaget:

> Vi ser just nu över vår affärsidé och strategi. Egentligen är budskapet svårt att föra vidare nu, men vårt affärsområde är ytkemi. Vi har krav på oss från Nobelkoncernen om 20 procent resultatförbättring per år, men det är fel att titta på det som varit. Vi kommer nu att titta närmare på hur vi angriper marknaden, vad vi skall syssla med, vilka våra framtidsvisioner är och sådant.

Vad gäller strategin fortsätter han:

> Vi jobbar med den. De stora projekt som vi satsat på under 80-talet har inte lyft. Företaget har förändrats och därmed våra affärer. Vi kan inte fortsätta att bara satsa på det vi håller på med. Vi måste gå vidare annars vill inte Nobel ha oss med.

Att det råder osäkerhet i organisationen om den gällande affärsidén framkommer även i andra intervjuer. En driftsingenjör understryker detta och menar:

> Vi arbetar för tillfället i ett totalt vakuum. Den nya ledningen har ännu inte fått fram några riktlinjer för vare sig det ena eller det andra. Här på fabriken jobbar vi dock på som vanligt.

Trots avsaknaden av en från företagsledningens sida klart uttalad affärsidé/strategi, så antyds således att det skett en förskjutning av företagets affärsidé. Mest tydlig på den punkten är den fackliga företrädaren. Han anser att denna förskjutning innebär en minskad satsning på forsknings- och utvecklingsarbete med syfte att utveckla nya produkter, och en i motsvarande grad ökad satsning på "hu-

vudfåran", dvs på gamla produkter som kan tillverkas med känd teknik för en känd marknad. Den fackliga företrädaren uttrycker det på följande vis:

> Den affärsidé vi levt med tidigare var att vi skulle bli bra på att tillverka produkter för de områden som vi kan någonting på. Det skulle också vara miljövänliga produkter. De produkter vi gör är inte färdiga, utan de används för att färdigställa produkter av våra kunder. De skall också kunna använda vår produkt på ett riktigt sätt.

Om man försöker sammanfatta uppfattningarna om affärsidé och strategi så framträder åtminstone tre uppfattningar bland de intervjuade om företagets affärsidé/strategi. En uppfattning, representerad av framför allt divisionschefen för EO-fabriken samt personalchefen, som innebär att affärsidén/strategin är under omprövning, och att det därför är svårt att vid intervjutillfället (hösten 1990) presentera en klar formulering. En andra uppfattning, representerad bl a av en av de fackliga företrädarna, som innebär att det i praktiken skett en förskjutning av företagets affärsidé/strategi mot en minskad satsning på produktutveckling, och en i motsvarande grad ökad satsning på kända produkter. En tredje uppfattning, slutligen, representerad av produktionschef och driftsingenjör på EO-fabriken samt av personalmännen, som i stort sett innebär "business as usual", dvs att man arbetar på i enlighet med den affärsidé/strategi, som gällde före fusionen. Utifrån den sistnämnda uppfattningen kan man möjligen väcka frågan om affärsidéer och strategier har någon direkt verkan på den konkreta arbetet i produktionsledet.

7.2.2 Rekrytering och personalutveckling – strategier och praxis

I detta avsnitt skall vi behandla hur företags- och driftledningen beskriver hur personal rekryteras till verksamheten samt hur kompetens- och utvecklingsfrågor hanteras.

På frågan om hur företagets strategi och affärsidé kopplas till rekrytering och kompetensutveckling svarar divisionschefen följande:

> Vi har levt i, och lever i en ganska decentraliserad organisation. Vi har under 80-talet väldigt mycket tryckt på mjukvaran, personalen är vår

största tillgång. Vi har jobbat mycket med personalutveckling och kanske glömt affärerna lite grann. Det får inte bli så att man driver personalvården vid sidan av affärerna, det måste gå hand i hand.

Svaret kan tolkas i ljuset av det pågående arbetet med att se över affärsidé och strategi. Någon tydlig koppling mellan policy och affärsidé uttalas inte. Produktionschefens svar uttrycker likaså en oklar koppling, dock utan referens till den pågående förändringen. Produktionschefen:

Kopplingen är jag oklar över. Möjligen sättet att arbeta på. Vi har försökt att minimera informationsvägarna. Jag har direkt ansvar för information till skiftlagen. Jag kan inte se att vi har någon koppling till utbildning och utveckling. Det är måhända en brist. När det gäller rekryteringen kanske kopplingen finns men den är oklar. Vi skulle oavsett strategi anställt samma person.

Driftsingenjören för EO-fabriken väljer i sitt svar att beskriva historien och den tidigare situationen vad gäller hur utbildningsfrågor behandlats i företaget. Driftingenjören:

Vår gamla VD var mycket mån om personalutbildningen. Likaså vår f d personalchef. Det har alltid funnits en positiv inställning från företagsledningens sida till kurser. ... Kanske har företaget varit för okritiskt vad gäller utbildning. Vi har en kurskatalog som är tjock som en tegelsten. Vi kan gå på hur mycket kurser som helst. Sen är frågan vilken nytta man har av dom kurserna. Jag tycker man bör utgå från individens nivå, vad han behöver för att klara jobbet och satsa på det i första hand.

Intervjupersonernas svar kan tolkas på flera sätt. Dels som att man inom företaget tidigare varit mycket generösa vad gäller utbildning och dels att denna situation, med den nye ägaren, kan komma att förändras. Vilka förändringar som kan tänkas ske är dock inte klart. Den generösa inställningen till utbildning är dock inte något som tydligt kan relateras till en övergripande policy.

Hur beskriver då intervjupersonerna hur rekrytering av operatörer till verksamheten går till. Divisionschefen:

Det är lite olika, jag är inte själv med i rekryteringen. Man kräver någon form av teknisk bakgrund, typ processteknisk linje. Sunt förnuft

är en viktig ingrediens. ... De som är riktigt bra försvinner ofta snabbt, ofta inom företaget. Senast nu en kille med fyraårig teknisk linje som vi anställde i mitten av 80-talet som gick till labb, nu efter semestern har han börjat som försäljare.

Produktionschefen, som har ansvaret att rekrytera operatörer till EO-fabriken, beskriver situationen i önskade kompetenser och förmågor:

Socialt fungerande, logisk analysförmåga, teknisk kompetens. Vi är allmänt öppna och faller tillbaka på kraven i ovanstående ordning. Även åldersmässigt är vi öppna. De får gärna vara äldre bara de passar in på ovanstående krav. Om vi ser till de som rekryteras så är kanske de som kommer från processteknisk linje den största gruppen, cirka 20 procent. Om vi har likvärdiga sökande så prioriterar vi de från processteknisk linje för att stödja utbildningen. Jag tycker att vi lyckas bra med rekryteringen.

Intervjupersonernas svar kan tolkas som att rekryteringssituationen inte förefaller att vara problematisk. Man önskar operatörer med såväl sociala som tekniska kunskaper och färdigheter, vilka man även tycks kunna rekrytera. Av divisionschefens svar framgår att dugliga operatörer har möjlighet att långsiktigt utvecklas i arbetet. Ingen av intervjupersonerna nämner heller konjunkturer, att branschen skulle ha låg status eller dylikt som hinder i rekryteringen, faktorer som annars ofta brukar dryftas i dylika sammanhang.

Nästa tema som behandlas i intervjuerna rör hur personalutbildningen hanteras inom företaget. Divisionschefen:

Det finns en särskild personalavdelning, men det är väldigt decentraliserat. Hittills har det fungerat dåligt på företagsnivå. I den nya organisationen finns en som skall hålla i utbildningsfrågor. ... Skiftcheferna ansvarar för planeringssamtal för att diskutera individuella utbildningsbehov. Det finns ingen planlagd utbildning på företagsnivå. Det får respektive division sköta om. Det finns viss utbildning på företagsnivå, t ex pumpkurser, grundläggande reglerteknik, ventilutbildning, statisk elektricitet, materialkännedom. Inom EO satsas främst på utbildning på sådant som de har nytta av för att sköta processen, teknisk utbildning. Skyddskurser, arbetsmiljö, säkerhet.

Produktionschefen beskriver situationen på ett likartat sätt:

> Allmänna kurser har personalavdelningen hand om samt introduktionsutbildningar. Vi sköter rekryteringen till dessa kurser. Sedan har vi mer fabriksspecifika utbildningar. ... Utbudet kommer till genom att man samlar in synpunkter från, tror jag, alla anställda. ... Alla kostnader för utbildning ligger på fabriken. ... Personalorganisationerna spelar inte någon tung roll, men man har börjat fråga efter vad vi planerar för utbildningar. Och man ställer krav på miljö- och säkerhetsutbildningar.

Driftsingenjören, slutligen, är den som har ansvaret för utbildningen av operatörerna:

> På varje division finns en som är utbildningsansvarig, på EO är det jag. På kollektivsidan finns en som kan kallas för ansvarig. Hans jobb går i princip ut på att hålla ögonen öppna efter externa kurser och att vara administratör på 50 procent. Han brukar kalla in oss utbildningsansvariga på divisionsnivå och presentera ett smörgåsbord av kurser. Det ligger ju på varje division att sätta upp målen för vår utbildning och sedan får vi plocka ut de kurser som finns i det här smörgåsbordet som passar in i vår målsättning.

Hon fortsätter och beskriver hur planering och genomförande går till:

> Jag bestämmer ju väldigt mycket själv vad som ska ingå eftersom jag gör upp utbildningsplanerna. Jag gör ett utkast och presenterar det jag tycker är bra och nödvändigt. Det förs en diskussion med skiften och med övriga driftingenjörer. Jag har ingen egen utbildningsbudget utan det går på Rolfs driftsbudget. ... Om den budget Rolf ansvarar för överskrids skulle det inte innebära några ödesdigra konsekvenser. Jag tänker inte på att OK nu har vi 400 000 att röra oss med. Om vi drar över med 50 000 så gör det inget. Tycker jag det är en nödvändig kurs, ja då finns det pengar.

Intervjupersonernas svar beskriver en situation där frågor om personalutbildning decentraliserats och där frikostigheten hittills varit stor. Svaren stärker bilden som framträder i de inledande citaten i detta avsnitt. Det förefaller som om praxis snarare än en uttalad policy styr hur utbildningsfrågor behandlas.

Uppfattar intervjupersonerna hinder och möjligheter för utveckling i den nuvarande organisationen? Divisionschefen:

> Det borde inte finnas några hinder. Det ska finnas alla möjligheter. Det finns tid då processen går bättre och bättre. Man kan lägga in moment under skiftet där skiftchefen mer aktivt arbetar med utbildning.

Produktionschefen beskriver situationen mer i relation till tillverkningsprocessen:

> Mer behov av träning än vad vi har idag. Komplexare process kräver bättre utbildning. Mer av att träna störningshantering. ... Det är inga problem med arbetsorganisationen utan det finns goda möjligheter att utvecklas. Det är mera av motivationsproblem.

Driftingenjören slutligen beskriver hur hon rent praktiskt arbetar i den dagliga driften med dokumentation och praktiska tillämpningar:

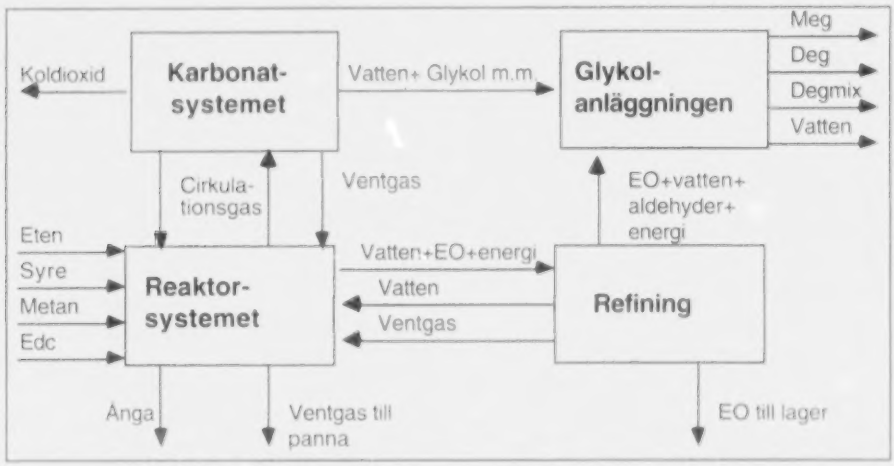
> När nya fel uppstår dokumenteras dessa i en s k driftorder. Det kan innebära att man ändrar larm, skriver om säkerhetsinstruktioner etc. Felen vägs sedan in i automatiken och det inte så som man behöver lösa problemen flera gånger. Operatörerna kan om de är duktiga lösa nya fel. De kan i alla fall komma en bra bit på vägen med de kunskaper de har. ... Det operatörerna inte kan är väl de generella principerna, kunskaper om fysiska lagar etc som jag kan. Operatörernas kunskaper är begränsade till speciella områden t ex vissa kolonner. ... När jag har utbildning brukar jag köra en störning. OK nu händer det här, vad gör ni då? Då får dom lista upp vilka åtgärder de ska göra. Men det är endats ett fåtal störningar som vi har tränat så.

Sammantaget ger intervjupersonernas svar bilden av en organisation som inte har en uttalad policy för vare sig rekrytering eller utveckling. Verksamheten förefaller dock vara mycket decentraliserad och frikostig vad gäller utbildning. Man verkar inte se några stora problem vare sig med rekrytering eller utveckling, snarare gäller det att vidareutveckla en fungerande praxis. Driftingenjörens svar kan också tolkas som att utveckling sker, inte enbart i form av utbildning, utan också i form av en kontinuerlig dokumentation och praktiska övningar.

7.2.3 *Tillverkningsprocess och verktyg*

I detta avsnitt beskrivs tillverkningssystemet vid Berol Nobels etylenoxidfabrik i Stenungsund. Framställningen omfattar produktionsprocessens allmänna egenskaper, operatörernas arbetsuppgifter, verktyg/maskiner samt arbetsorganisationen.

Huvudråvarorna är eten, C_2H_4, och syrgas, O_2. För processtekniska ändamål tillsätter man också metan, CH_4, alternativt kvävgas, N_2, samt EDC (etylendiklorid). Huvudprodukterna är etylenoxid (EO), C_2H_4O samt glykol, huvudsakligen monoetylenglykol (MEG) och en mindre del dietylenglykol (DEG), 94 procent respektive 6 procent. Även en mindre del högre glykoler bildas, vilka säljs som glykolmix. Koldioxiden är en biprodukt som säljs till AGA. De huvudsakliga reaktionerna är exoterma, varför man får ett visst totalt energiöverskott. I figur 7:1 beskrivs anläggningen schematiskt.



Figur 7:1. EO-fabrikens struktur och flöden (Olsson et al, 1991).

I reaktorsystemet sker själva produktionen av EO. Detta sker i så kallade reaktorer. I dessa strömmar en cirkulerande gas. Gasen med den producerade EOn förs efter kylning till en skrubber. I denna tvättas EOn ur och överförs till ett cirkulerande vattenflöde. I karbonatsystemet avskiljs den koldioxid, som också bildas i reaktorerna. Vidare återbildas där de kemikalier som krävs för koloxidav-

skiljningen. EOn raffineras slutligen i refiningdelen i flera steg varefter den förs till lager.

1985 genomfördes projektet EO-85. Detta var huvudsakligen ett energiprojekt vilket ledde till att EO-fabriken blev en leverantör av ånga i stället för ångkonsument som man varit tidigare. Ombyggnaden hade också som syfte att genomföra ytterligare åtgärder för att förbättra miljösidan. Resultatet blev att utsläppen till den yttre miljön minskade. EO-85-projektet innebar också att ett nytt datoriserat och skärmbaserat styrsystem infördes för den ombyggda delen av processen, främst refining- och glykolareorna. Systemet installerades 1985 och var fullt utbyggt 1986. Till EO-divisionens planer för framtiden hör en kapacitetshöjning från nuvarande 55 000 årston till 70 000 årston. Detta steg kräver ett helt nytt reaktorsystem. I samband med utbyggnaderna kommer man också att se över styrsystemet.

EO-fabrikens arbetsorganisation kan grovt delas in i driftledningen, och skiftlagsorganisationen. Driftledningen finns lokaliserad till en byggnad, "Gula Villan", i direkt anslutning till själva processanläggningen. I "Gula Villan" finns fabrikschefen, fyra driftsingenjörer samt sekreterare. Driftledningen har det övergripande ansvaret för produktionen och till den hörande kringuppgifter.

Produktionens operativa centrum är inrymt i ett bunkerliknande kontrollrum. Där organiseras det dagliga arbetet med processen. Produktionen sker kontinuerligt året runt med ett stort underhållsstopp i juni. I kontrollrummet arbetar fem stycken skiftlag med vardera en skiftchef, en skiftsamordnare, tre uteoperatörer, en paneloperatör, samt en skärmoperatör. Man arbetar treskift mellan kl 06.00 – 14.00 – 22.00 – 06.00, utom lördagar och söndagar då man arbetar tvåskift, dvs att man arbetar tolvtimmars skift. Skiftcykeln som löper på ca 30 dagar är organiserad som "bakåtskift". Detta innebär att ett skiftlag alltid påbörjar en skiftperiod med ett nattskift och alltid slutar en skiftcykel med ett morgonskift.

Som tidigare framgått så tillämpas sedan lång tid tillbaka arbetsrotation på samtliga operatörsbefattningar. Man byter befattning vid övergång till ny skiftperiod. Detta innebär att alla operatörer skall kunna arbeta på alla befattningar. Hur pass omfattande rotationen är beror på graden av personalomsättning. Är omsättningen låg finns goda chanser att alla hinner läras upp på alla

befattningar. Är den däremot hög minskar givetvis rotationen. Vid studiens genomförande var arbetsrotationen ca 70 procent.

7.2.4 *Arbetsorganisation och arbetsuppgifter*

I detta avsnitt skall vi beskriva arbetsorganisationen i form av befattningsbeskrivningar samt de olika arbetsuppgifter som ingår i kemioperatörernas arbete.

Skifteschefsersättaren har det övergripande ansvaret för en effektiv produktion vid EO-fabriken vid skifteschefens frånvaro. Han har därvid också ansvaret för personalen.

Samordnaren har tillsammans med skifteschefen ett övergripande ansvar för produktionen vid fabriken. Han skall ha överblicken av det totala driftläget för samtliga befattningar, leda arbetet vid driftstörningar samt ansvara för den praktiska utbildningen av nyanställda.

Skärmoperatören ansvarar för driften och stopp av EO-processen avseende reaktorer, karbonatsystem och övriga drifthjälpmedel. Han har vidare ansvar att meddela uteoperatörer om de nödvändiga åtgärder som behövs ute i anläggningen. I hans arbete ingår också loggningsuppgifter samt portbevakning efter kl 16.00. Han handhar också skötsel av personsökaranläggning samt brandlarm.

Paneloperatören ansvarar för driften av EO-processen från skrubber och nedströms, EG-processen, och etenterminal. Vidare ingår övervakning av lagertankar, skifte av lagertankar, kylanläggning, byte och rengöring av filter, lossning och lastning av järnvägstankar samt kontroll av kvalitet på biprodukten. Dessutom ingår loggningsuppgifter, samt under icke dagtid, efter kl 16.00, ansvara för pannhus, destruktionsugn m m.

Uteoperatör 1:s arbetsuppgifter är att bevaka och manövrera maskiner, pumpar, apparatur och ledningar för processfel eller mekaniska fel från pannhus till glykolanläggningen. Vid ronderingar skall han loggföra och övervaka monometrar, termometrar, rotametrar, instrument och ventiler. Han har också ett speciellt ansvar för brandpumpar och reservströmsgeneratorer. Han skall också genomföra enklare underhållsarbeten.

Uteoperatör 2 skall bevaka och manövrera maskiner, pumpar, apparatur och ledningar för processfel eller mekaniska fel från glykolanläggningen till och med lagerområdet. Vidare ansvarar han

för in- och utlastning av järnvägsvagnar. Vid ronderingar skall han loggföra och övervaka monometrar, termometrar, rotametrar, instrument och ventiler för att kontrollera att allt fungerar normalt. Han skall också skifta pumpar, byta eller rengöra filter och silar, samt vid behov utföra analyser för glykolproduktionen. Det ingår också en del enklare underhållsarbeten.

Uteoperatör 3 övervakar och manövrerar processutrustning i fabrikens pumpstationer, pannhus samt under icke dagtid destruktionsugn och etenterminal. Detta innebär att han ansvarar för destruktion av processvatten. Han skall också rondera, bevaka och journalföra pannhus, pumpstationer och etenterminalen. Hans ansvar gäller också att rondera i EO-fabrikens ytterområden och rörgator. Filterskiftningar, brännarrengöring, analyser och daglig kontroll av reningsbassängen ingår också. Han deltager också vid provkörning av brandvattenpumpar.

Övriga operatörsbefattningar. Det finns också en fri operatör på varje skift, som skall kunna alla befattningarna och gå in och stötta upp där det behövs. Det kan gälla vid hög arbetsbelastning eller vid olika former av frånvaro.

Två särskilda dagtidsoperatörer ingår också i skiftet. Dessa arbetar under dagtid med etenterminal och pannhus. Deras uppgifter tas om hand av inneoperatörerna efter kl 16.00 och på lördagar och söndagar. Dessa befattningar är fasta och ingår ej i den normala arbetsrotationen.

Vi har ovan beskrivit produktionen i EO-fabriken och i samband med detta arbetsorganisationen. I detta avsnitt skall vi något mer utförligt beskriva operatörernas arbetsuppgifter vid EO-fabriken. För en utförlig beskrivning av processen och arbetsuppgifterna vid EO-fabriken se Olsson et al. (1992). Operatörernas arbetsuppgifter bestäms i hög grad av processens tillstånd och övergångar mellan dessa. En klassificering av uppgifter på denna grund kan göras enligt tabell 7:2 (Olsson et al 1992).

Tabell 7.2. Klassificering av operatörsuppgifter.

Driftstopp	Normal, stabil drift	Störd drift	Haverier
Ställa av	Styra	Upptäcka fel	Upptäcka
Ställa om	Övervaka	Diagnostisera	Förutsäga
Starta upp	Optimera	Korrigera	Värdera
	Utveckla	Ev ställa av	Säkra
			Ställa av

Enligt uppskattningar av driftledningen består ca 70-80 procent av tiden av normal stabil drift. Resten utgörs i huvudsak av störd drift, oftast i form av mindre störningar. De flesta av dessa leder inte till något driftstopp, men kräver ändå att operatören ingriper för att förhindra att en allvarligare störning uppstår. Den totala drifttillgängligheten för anläggningen är ca 95 procent.

När processen startas upp eller ställs av styrs processen manuellt. Nedkörningen innebär att man manuellt "tar ur" ett system i taget. Uppkörningen sker på så sätt att man kör igång olika delsystem manuellt och sedan kopplar in automatiken. När processen startas utförs mycket av arbetet av uteoperatörerna som blockar av ventiler, startar pumpar och kompressorer, letar läckor osv.

Under normal drift och stabil process fungerar allt i enlighet med den aktuella driftordern. Vid detta drifttillstånd är operatörens arbete vid skärm och panel huvudsakligen inriktat mot ren övervakning. För skärmoperatören innebär detta att han ungefär en gång per timme granskar alla för processen centrala värden på processbilder och gruppbilder. Dessa värden jämför han sedan med den aktuella driftordern. Det är dessa skärmbilder som är de mest använda och som i regel finns framme på skärmarna.

Vid byte av driftorder skall cirka 85 olika värden, som specificeras av driftordern, ställas in. Omkring 40 av dessa kan ställas in som direkta börvärden. Resten är riktvärden som operatören skall försöka styra mot. Hur olika processvariabler påverkar de olika riktvärdena beskrivs i arbetsinstruktioner, som operatören vid behov kan söka stöd i. Byte av driftorder sker med intervaller på en till flera veckor.

En driftstörning upptäcks vanligen av operatören genom att något driftvärde avviker från börvärdet och/eller är på väg att passera larmgränsen. Till sin hjälp i dessa situationer har operatören relativt detaljerade arbetsinstruktioner att konsultera. I dessa finns dokumenterat vilka faktorer som påverkar olika driftvärden och vad som kan vara tänkbara orsaker till en störning. Instruktionerna innehåller även förslag på lämpliga åtgärder. Vilka olika åtgärder som skall vidtas avgörs av operatören. Man kan grovt säga att det finns två typer av åtgärder som operatören kan vidta. Antingen måste han på något lämpligt sätt ändra börvärden eller också kan han ställa om regleringen till manuellt läge. Om störningen ej uppträtt tidigare måste operatören både diagnostisera och därefter besluta om lämpliga åtgärder.

7.2.5 *Operatörsgruppens sammansättning*

Vem är det då som arbetar som operatör vid EO-fabriken? Den typiske operatören är cirka 40 år gammal och har arbetat i genomsnitt tio år på fabriken. Spridningen, både vad gäller ålder och tjänsteår är dock ganska stor (se även kapitel 6). Nästa aspekt som vi behandlat vad gäller operatörsgruppens sammansättning är utbildningsbakgrund. I tabell 7:3 beskrivs denna.

Tabell 7:3. Operatörernas utbildningsbakgrund.

Utbildningsbakgrund	Antal operatörer	Procentuell andel
Folk- eller grundskola	8	32
Branschrelaterad yrkesutbildning	5	20
Icke branschrelaterad yrkesutbildning	7	28
Gymnasium – teoretisk variant	4	16
Eftergymnasial utbildning	1	4

Vi kan konstatera att cirka hälften av gruppen har en yrkesutbildning. Dock utgör andelen operatörer med branschrelaterad yrkesutbildning endast en femtedel. Cirka en tredjedel har endast folk-

eller grundskola och resterande operatörer, en femtedel, har någon form av teoretisk utbildning. Således kan vi konstatera att även vad gäller utbildningsbakgrund är operatörsgruppen heterogen. Vi kommer i avsnitt 7.4.3 att återvända till temat utbildning och lärande och då ur operatörernas perspektiv, vi avser då att behandla hur de uppfattar att de lärt sig sitt arbete.

7.2.6 Operatörsarbetet – driftledningens perspektiv

I detta avsnitt avser vi att beskriva operatörsarbetet vid kemifabriken utifrån driftledningens synvinkel. Avsikten med detta är att försöka teckna en bild av verksamheten/operatörsarbetet utifrån den befattningshavares perspektiv som har det övergripande ansvaret och kunskapen om anläggningens drift. Framställningen omfattar komplexiteten i, samt utvecklingen av, operatörsarbetet.

Efter att först ha konstaterat att operatörsarbetet i kemifabriken är detaljrikt beskrivet i de existerande befattningsbeskrivningarna, inledde vi intervjun med att fråga om vad som är det komplexa i operatörernas arbete. Fabrikschefen uttryckte det på följande vis:

> Ja det är att kunna så mycket, hålla reda på så mycket, och kunna handla direkt och rätt när något händer, något som inte har hänt på tre år. Du har ju ett så oerhört spann på saker som kan hända och det inträffar så oerhört sällan. Och sedan när det händer skall du upp i 120 procents arbetskapacitet direkt från lugna gatan. Eller tankeförmåga snarare än handling, dvs tänka efter vad jag skall göra nu då. Det gäller ju att se hur det hela hänger ihop. Förstå kopplingarna. Och det är nog ingen av oss som ser allt detta. Och det är där den stora problematiken, att man är lite rädd för att göra saker som kan få en effekt någon helt annan stans.

Men komplexiteten har fler sidor enligt fabrikschefen:

> Det handlar även lite grand om att förstå och kunna ligga på en nivå och finjustera och fundera lite om man kan göra så för att det skall bli lite bättre. Fundera och klura eftersom detta är så oerhört komplext att begripa hur allt hänger ihop här. Ja det mesta är ju så oerhört svårt att förutse. Man gör lite projekt och så börjar det ske saker och ting som man absolut inte kunde tänka sig. Herre gud påverkas detta av detta! Så får man sitta där och lura om det finns kopplingar och så kommer

man på att det gör det nog. Ja det är oerhört komplext. Inte att köra själva processen i sig.

Vad är det då för värden man styr processen mot? Är det olika algoritmer baserade på fysikaliska eller kemiska samband som ligger till grund för hur operatörerna skall köra processen? Enligt fabrikschefen, så är det mest erfarenhetsbaserade värden man arbetar mot.

Det är väl ytterst sällan som någon sätter sig och räknar på detta. Det gör du ju när du designar det från början. Då har du ju räknat ut hur du bör köra. Sedan vet man ju alltid att verkligheten aldrig stämmer med teorin så när man sedan kör igång får man ... ja vi kan ju ta ett projekt som vi körde igång i höstas. Då sätter man sig ned och räknar, så här bör du köra teoretiskt. Sedan får man skicka ut den som en första instruktion. Sen kör man igång och så ser man ju att nja, nej det här gick ju inte, utan vi får nog justera lite här och lite där. Den informationen skrivs ju ned i varje produktionsprotokoll och så tar man vara på det som hänt och lär av erfarenheten och det är ju utifrån detta som man ändrar vissa börvärden och säger att nu kör du så här istället då får vi mindre störningar om det här händer och då går det jämnare. Idag är det ju så att praktiken styr alltihop. Med erfarenhet från de störningar som inträffar ser vi hur vi kan köra. Kan vi köra på ett annat sätt för att det inte skall bli lika nästa gång, är ju den fråga vi ställer oss.

Fabrikschefen menar att operatörerna är aktiva i denna process. Erfarenheterna kommer från dessa.

Många av grejerna kommer ju från skiften. Här är det problem och kan vi göra så istället, säger man och prövar. Vi har ju lärt oss att i denna fabrik hänger allt så väldigt nära ihop så vill man göra något i den ena änden så får det genast konsekvenser på ett ställe vi inte hade tänkt oss detta.

Vad spelar arbetsorganisationen för roll. När det gäller det övergripande samspelet mellan människa och maskin menar fabrikschefen:

Det centrala blir samspelet mellan de olika befattningarna. Det är egentligen inte mer viktigt att arbeta som skärmoperatör utan dennes samarbete med de andra är det centrala i själva samspelet med anläggningen. Allt hänger ju ihop och de måste kommunicera och samarbeta med varandra. ... Vi har kontinuerlig drift med skiftgång och vi har en

ständigt pågående process som man måste betrakta i sin helhet. Man kan inte stycka upp jobben eftersom det blir negativt ur processynpunkt. Alla arbetar ju ihop och alla arbetar och roterar på alla befattningar. Jag tror att vi är extremt bra på detta med rotation.

Den bild av operatörsarbete som framkommer i samtalet med fabrikschefen handlar i stort om förmågan att förstå mängden av samband i den process man arbetar med. Komplexiteten består i att förstå hur olika åtgärder leder till konsekvenser i processen. "Förstå samband" blir ett nyckelbegrepp. En annan central del i operatörsarbetet är "att veta vad man skall göra när något händer". Det gäller då att växla tempo från "0 till 120 procents arbetskapacitet". Ett tredje centralt inslag är att klara av "finliret". Med detta menas att man som operatör skall vara aktiv och försöka styra processen så effektivt som möjligt med hänsyn till utbyte och tillgänglighet. Av fabrikschefens utsagor kan vi dra slutsatsen att förutsättningen för att de tre delarna i operatörsarbetet skall samverka är operatörens erfarenhet. Denna vinns genom att ha ett aktivt förhållningssätt till processen och dess olika delar och i detta sammanhang är den integrerade arbetsorganisationen central.

Hur förväntas operatörerna deltaga i utvecklingen av verksamheten? Om man blickar framåt, är det då önskvärt att ändra på något i samspelet mellan människa och maskin?

Ja jag vet inte, men det kan ju kännas som om det i normalfallet är lite för mycket automatik, som gör att man i normalläget inte behöver tänka så mycket. Man behöver inte anstränga sig. Och det klart det gör det ju ännu besvärligare när det så händer något och man inte är på alerten när det är normalt, utan man sitter bara och väntar på larm. Ja jag menar att om det är 90 procent av tiden som man bara sitter och tittar. Vilka vill då ha jobben? Det skulle jag själv tycka vara förskräckligt tråkigt med ett sådant jobb. Dessutom leder det till passivitet. Vad skall jag göra då när något händer? Det är inte lätt att ställa om från 0 till 120 på en gång. Risken för felhandlingar ökar.

När det gäller samspelet mellan människa och maskin, så kan vi i intervjun finna en viss oro hos fabrikschefen att automationen drivs för långt. Den har uppenbarligen haft positiv betydelse för produktionsutbytet eftersom fabriken går mycket bra med få avbrott. Oron gäller istället konsekvenserna för operatörernas yrkeskompetens

och därmed också på sikt konsekvenser för produktionen. Svårigheter att rekrytera personal till enbart övervakande uppgifter kan komma att visa sig betydande framgent. När det gäller operatörernas yrkeskompetens så kan utvecklingen på sikt innebära att denna minskar genom en alltför passiv operatörsroll. Denna passivitet leder också till konsekvenser för produktionen i form av ett eventuellt ökat produktionsbortfall. Fabrikschefen menar att denna risk kan minskas genom att involvera operatörerna i fler utvecklingsprojekt som avser både operatörsarbetet, produktionen och säkerheten.

7.2.7 Sammanfattande kommentarer

I detta avsnitt har vi beskrivit verksamhetens strukturella aspekter. Inledningsvis sammanfattas företags- och driftledningens strategier för verksamheten. Vid Berol Nobels EO-fabrik tillverkas främst baskemikalier till andra anläggningar inom Berol Nobel. De produkter som tillverkas är få och med medelhöga kvalitetskrav. Säkerhetskraven däremot är mycket höga. För närvarande pågår inte något arbete med produktförnyelse. Däremot kan en viss omprövning av affärsidén skönjas vilket innebär att man arbetar efter principen att bli bättre på det man gör. Vad gäller rekrytering, personal- och kompetensutveckling finns inte någon uttalad strategi. I praktiken arbetar man mot ökad decentralisering och intar en generös hållning till personalutbildning. Rekrytering sker utifrån såväl erfarenhet som sociala och formella meriter. I det dagliga arbetet arbetar man med kontinuerlig uppdatering av dokumentation och problemorienterade övningar. Driftledningen efterfrågar ett ökat handlingsutrymme för operatörerna.

Någon ytterligare automatisering är inte planerad eller önskvärd. Istället påpekar fabrikschefen de negativa konsekvenserna av en långt driven automation, vad gäller såväl yrkeskompetens och produktion. Risken för att yrkeskompetensen sjunker hänger samman med det förhållande att operatörernas yrkeskompetens främst antas formas genom ett erfarenhetsbaserat lärande i arbetet.

Arbetsorganisationen vid kemifabriken anser fabrikschefen viktig eftersom den har konsekvenser såväl för lärande som produktion. Ett väl fungerande arbetslag som roterar på de olika befattningarna ses som nödvändigt dels för att uppnå ett lärande hos alla

operatörer, dels för att den kontinuerliga produktionsprocess man arbetar med inte går att stycka upp i olika delar, utan måste ses som en helhet av alla som arbetar med den. Metoden att minska riskerna för att yrkeskompetensen skall sjunka är att engagera och involvera operatörerna i olika utvecklingsprojekt. Resultaten sammanfattas i tabell 7:4.

Tabell 7:4. Sammanfattning av företags- och driftledningens strategier för verksamheten.

Företags- och driftledningens strategier för verksamheten	
Affärsidé	Omprövning av affärsidé. Man arbetar efter principen att bli bättre på det man gör. Produkter för så kallad ytkemi. Ingen planerad produktförnyelse.
Produktionskoncept, teknik och kvalitet	Kontinuerlig produktion av EO och glykol. Höga säkerhetskrav. Ökad grad av automatisering ej aktuell. Informatisering efterfrågas. Ej avancerade kvalitetskrav. Enkel produkt.
Rekrytering, personal- och kompetensutveckling	Ej uttalad strategi. Praxis innebär decentralisering och generös hållning till personalutbildning. Rekryterar utifrån såväl erfarenhet som sociala och formella meriter. Omfattande, kontinuerlig uppdatering av dokumentation och problemorienterade övningar i dagligt arbete. Ökat handlingsutrymme eftersträvas.

Operatörernas arbete beskrivs som helhetsinriktat dvs mot både anläggningen och produktionsprocessen. Operatörens arbetsuppgifter omfattar, att utvecklas mot att behärska samtliga operatörsbefattningar vid EO-fabriken, dvs att hantera normal och störd drift, start, stopp och visst underhåll; att övervaka, styra, optimera och utveckla processen. Arbetsorganisationen är grupporienterad med rotation mellan samtliga befattningar inom skiftlaget. Till sin hjälp har operatörerna högautomatiserade, datoriserade styr-, regler- och informationssystem, kommunikationssystem samt manualer och en omfattande dokumentation. Operatören kan styra processen manuellt utan automatik. Produktionssystemets allmänna egenskaper, opera-

törernas arbetsuppgifter, verktyg/maskiner samt arbetsorganisation beskrivs sammanfattande i tabell 7:5.

Tabell 7:5. Sammanfattning av produktionssystemets egenskaper.

	Produktionssystemets egenskaper
Allmänna egenskaper	EO-fabriken tillverkar främst baskemikalier till andra anläggningar inom Berol Nobel. Interaktionen med interna kunder innebär liten påverkan på den dagliga verksamheten. Tillverkningsprocessen är kontinuerlig. Många processvariabler. Få och relativt enkla produkter. Medelhöga kvalitetskrav. Höga säkerhetskrav. Hög grad av komplexitet.
Arbetsuppgifter	Operatören skall behärska samtliga operatörsbefattningar vid EO-fabriken. Hantera normal och störd drift, start, stopp och visst underhåll; att övervaka, styra, optimera och utveckla processen.
Verktyg/maskiner	Högautomatiserade, datoriserade styr-, regler- och informationssystem, kommunikationssystem. Manualer och dokumentation. Operatören kan styra processen manuellt utan automatik.
Arbetsorganisation	Integrerad med arbetsrotation och lagarbete.

7.3 Lärprocesser i operatörsarbetet – en observationsstudie av arbetshandlingar

I detta avsnitt beskriver vi, mot bakgrund av presentationen av verksamhetens strukturella aspekter, hur operatörer faktiskt arbetar för att lösa arbetsuppgifterna. Lärprocesserna i arbetet beskrivs i

relation till operatörernas arbetshandlingar och analyseras utifrån den hierarkiska modell som presenterats tidigare (se kapitel 6). Observationen beskriver ett normalt arbetspass för operatörerna på EO-fabriken. Vi har valt att följa två operatörer från två olika skift. Den ena observationen har som fokus skärmoperatören och den andra observationen paneloperatören.

7.3.1 Ett arbetspass för en skärmoperatör

Observationen av skärmoperatören startar kl 10.00 efter en introduktion av driftsingenjören. Skärmoperatören visar oss arbetsplatsen och berättar om systemet. Skärmoperatören berättar att det finns 20 stycken processbilder och ca 160 gruppbilder som visar alla reglerloopar. Här syns också stapeldiagram för är- och börvärden, samt styrsignaler med larmgränser. Om man nu inte vill bläddra bland alla dessa bilder så finns det 8 stycken översiktsbilder som alla sammanfattar drygt 20-talet gruppbilder. Här kan man se avvikelser, larm etc. För att få ännu mer information om driftillståndet, så finns det också ett stort antal kurvbilder, närmare 80 stycken. Varje kurvbild kan omfatta 6 olika kurvor som visar vad som hänt i processen åskådliggjort via variationer i olika mätvärden från 1 minut till 24 timmar bakåt i tiden. På skärmbilderna kommer alla larm upp oavsett skärmbild och redovisas med en plingande signal.

Kl: 10.15 – oljebrännarkontroll. Skärmoperatören granskar skärmbilden framför sig och pekar med ljuspennan. Han berättar att han nu håller på och kontrollerar oljebrännare. Detta är en ren rutinkontroll av backupsystem som utförs en gång per vecka. (Nivå 2)

Kl: 10.20 – justering av pH-värde. Återigen kontrollerar operatören tillståndet i processen via skärmbilden. Han tar ljuspennan och justerar processens pH-värde. PH-värdet har höjts och ett larm utlösts. Värdet skall ligga stabilt och inte variera. Genom att ändra sodadoseringen justeras pH-värdet. pH är ett slags kvalitetsmått. För att nå rätt nivå prövar sig operatörn fram. Alternativt kan operatören påverka värdet genom att mata på mera vatten men sodadoseringen uppfattas som det smidigaste sättet. Enligt operatören, så inträffar den här störningen rätt ofta eftersom automatiken inte fungerar så bra. Ventilen som skall reglera detta

fungerar helt enkelt dåligt. Under skiftet larmar systemet vid fem tillfällen för höga pH-värden. (Nivå 3)

Kl: 11.25 – för högt differenstryck. Ett nytt larm inträffar. Operatören kollar vad det är och kvitterar. Larmet orsakas av för högt differenstryck. Det skall råda en viss differens vad gäller trycket mellan topp och botten i kolonnen. Operatören ställer om från automatik till manuellt och ökar samtidigt ångtillförseln och tillsatsen med skumdämpning. Operatören följer nu vad som sker, men konstaterar att det inte verkar som om åtgärden får effekt. Detta kan vara ett tecken på skumning i kolonnen. Sker detta så kan även vätskor gå ut i systemet vilket ökar obalansen. Operatören tillsätter då mer skumdämpning och trycket börjar då att återfå den rätta nivån. (Nivå 3)

Kl: 12.55 – saltvattnets temperatur. Återigen ljuder larmsignalen. Denna gång meddelar operatören att det handlar om temperaturen på det saltvatten som tas in för att kyla systemet. Skärmoperatören ropar på uteoperatören och meddelar han skall höja temperaturen på vattnet. Detta kan endast göras manuellt ute i anläggningen genom att flödet in stryps. (Nivå 2)

Kl: 13.45 – avlämning. Nästa skiftlag kommer och de båda skärmoperatörerna samtalar. Den avlösande operatören får en beskrivning av det aktuella läget och får höra om svängningarna i pH-värdet och problemet med trycket i kolonnen. (Ej Klassificerad)

Kl: 14.00 – kontroll av läget. Den avlösande skärmoperatören sätter sig och bläddrar igenom ett antal skärmbilder med olika trendkurvor och skaffar sig en egen uppfattning av det aktuella driftläget. (Nivå 2)

Kl: 14.10 – nivån i MEG-tanken. Operatören kontrollerar en skärmbild. Den visar bland annat nivån i MEG-tanken. Vid normal körning lagras upp till ca 50 procent av volymen i tanken. Nu finns ett läckage på en huvudledning vilket medför att mer måste lagras och operatören vill kolla hur mycket utrymme som finns kvar innan tanken blir full. Just nu utförs arbete med ledningen, så det gäller att ha kollen framåt så inget oförutsett inträffar. Tanken kan bli full och då finns inte någonstans att göra av glykolen. (Nivå 3)

Kl: 14.15 – lurgiugnen larmar. Ett larm. Operatörerna pekar på skärmen med ljuspennan. Det visar sig vara ett larm i lurgiugnen. Han kvitterar larmet och

150

följer vad som sker. Larmet gäller analysgasnivån i lurgiugnen. Lurgiugnen larmar rätt ofta. (Nivå 2)

Kl: 14.30 – temperaturkontroll D1000. Operatören granskar nu en skärmbild och kontrollerar temperaturen på D1000. Detta värde jämförs med en tabell som visar vilken temperatur det skall vara vid ett givet tryck. Temperaturen påverkar vattenhalten i glykolen. Denna typ av kontroll genomförs ett par gånger per skift. (Nivå 2)

Kl: 16.00 – en EO-pump larmar. Operatören kollar och kvitterar larmet. Denna gång är det temperaturen i en EO-pump som orsakar larmet. Samtidigt anropas uteoperatören på radio. När EO tas ut sjunker temperaturen i pumpen. Om värmen inte sjunker, så måste pumpen stoppas annars kan den bli förstörd. Operatören ringer och talar om att de kan börja och ta ut EO. Sedan fortsätter han att följa temperaturen på den aktuella pumpen. Operatören kollar att temperaturen går ned. När det varit stopp och EO inte tagits ut uppstår det alltid en värmetopp i pumpen när man startar den. Normalt så sjunker temperaturen rätt snabbt. En kort stund senare syns på skärmen att temperaturen i pumpen går ned. (Nivå 3)

Kl: 16.40 – ångpannan larmar. Återigen ljuder larmsignalen. Operatören kvitterar larmet efter att ha konstaterat att det är panna 3 som visar en sjunkande effekt. Operatören berättar att panna 3 levererar ånga till Amin. Nu visar pannan på för låg effekt, vilket inte ger det tryck som Amin behöver. Får inte Amin det rätta trycket så kan den processen avstanna. Operatören använder nu ljuspennan för att ändra effekten på brännaren i pannan. Trycket ökar också och Amin slipper att drabbas av ett stopp. (Nivå 2)

Kl: 16.50 – temperaturkontroll D512. Operatören bläddrar till en ny skärmbild och kontrollerar värden på kolonn D512. Operatören berättar att temperaturen ökat sedan igår. Visserligen har inget larm utlösts, men det kan vara bra att veta varför temperaturen stiger. Operatören kollar några olika värden och byter skärmbild. Det kan antingen blir för hög vattenhalt eller för hög EO-halt vilket är dåligt för utbytet. Operatören berättar att han inte hittar något som är direkt fel. Därför justerar han nu temperaturen genom att strypa ångtillförseln varvid temperaturen också sjunker i den aktuella kolonnen. (Nivå 3)

De operatörer som arbetat ute kommer nu in och man sätter sig och pratar i matutrymmet. Läget är lugnt till strax före halv sex. En av

uteoperatörerna går då ut för att börja arbetet med att lasta en järnvägsvagn med EO.

Kl: 17.30 – lastning av järnvägsvagn. Uteoperatören anropar nu skärmoperatören på radio och meddelar att han börjar lastningen av EO. Uteoperatören som fyller på ser inte exakt hur mycket han fyller, så skärmoperatören övervakar och talar om när det är fullt eftersom han ser hur mycket som tas från lagret. Eftersom tanken kan innehålla annan smörja blir det nödvändigt att upparbeta ännu en gång, vilket tar några timmar. Eftersom inmatningen av EO till kolonnen ökar så måste operatören höja värmen för att nivån i kolonnen inte skall höjas. Han fortsätter att övervaka uttaget av EO och ropar till uteoperatören när vagnen är full. Därefter ställer han om värdet på värmetillförseln. Detta kan ske automatiskt, men man gör det oftast manuellt för att ha bättre kontroll. Operatören berättar att när en sådan mängd skall upparbetas måste detta mötas med ökad värme i kolonnen. Egentligen skall detta ske automatiskt när inmatningen ökar, men det fungerar inte så operatören gör det manuellt. Att man satte igång med lastningen nu har sina orsaker. Operatören berättar att de alltid fyller efter 17.00 när det inte är så mycket folk på området på grund av att det är klassat som riskarbete. Arbetet att fylla en vagn sker några gånger per vecka. (Nivå 2)

Kl: 17.40 – inmatningslarm EO. Det är ett larm som är kopplat till inmatning av EO. Operatören berättar att han fick ett larm att inmatningen från järnvägsvagnen slutade. Skärmoperatören skickar därför uteoperatören att kolla backventilen på vagnen. Nu faller plötsligt flödet bort, utan att vagnen tömts vilket indikerar ett fel. Det troliga är att backventilen på vagnen krånglar. Uteoperatören meddelar på radio att det var backventilen som krånglade. På skärmen syns att flödet kommer igång och inmatningen kan fortsätta. Någon ytterligare störning inträffar inte och upparbetningen och lastningen sker utan några avbrott. Lastningen är klar strax före 20.00. (Nivå 3)

Kl: 21.45 – nattskiftet går på. Nattskiftet kommer nu till kontrollrummet och en avlämning sker. Skärmoperatören meddelar det aktuella läget och talar om att pH-värdet svänger och att temperaturen har varit hög i D512, men att allt verkar fungera normalt nu. (Ej Klassificerad)

7.3.2 *Ett arbetspass för en paneloperatör*

Klockan 9.00 påbörjas observationen av paneloperatören. Paneloperatören tar med oss till panelen och berättar om den. Instrumen-

teringen på väggpanelen består av många olika instrument från olika tidsperioder. Det är analoga visare, skrivare och reglage för manuell hantering av regulatorer. Ovanför väggpanelen löper ett flödesschema för processen, på vilken man med hjälp av beteckningarna på instrumenten kan identifiera dessa och lokalisera mätpunkter och styrdon i processen. Placeringen av instrumenten på panelen är i grunden processorienterad och följer i huvudsak flödesschemat ovanför. Panelen tar upp 20 olika fält och ovanför varje panelfält finns en larmtablå med 21 olika larmfält kopplade till reaktorerna, ångflöden och karbonatsystem. När någon larmgräns överskrids tänds det aktuella larmfältet och en ljudsignal ljuder. Den fortsätter att lysa och ljuda tills larmet är kvitterat.

Kl: 09.30 – kontroll av eten. Operatören går fram och granskar en kurva i en trendskrivare. Han går sedan och justerar ett ställdon. Han berättar att etenet sjönk. Operatören öppnar då en ventil lite mer. Normalt går man på värdena från en masspektrometer, men den är trasig. Operatören vet vad värdet skall ligga på och justerar därför. Avvikelsen var liten men operatören tycker det är bättre med små justeringar då större justeringar kan orsaka stora svängningar i systemet. Detta är en ganska vanlig händelse och operatören uppskattar att den inträffar cirka tio gånger på varje skift. (Nivå 2)

Kl: 11.17 – kontroll av systemtrycket. Operatören går nu och granskar en annan trendskrivare. Därefter justerar han ett ställdon. Denna gång är det systemtrycket som har ökat. Det är meningen att systemtrycket skall gå stabilt, men operatören ser på skrivaren att det tenderar att öka. Det händer ofta att systemtrycket varierar. (Nivå 2)

Kl: 12.30 – för högt CO_2. Efter kontroll av spektrometern justerar han en inställning på ett ställdon. Operatören såg att CO_2-värdet är lite för högt. Därför ökar han ångan i kolonnen för att driva ned CO_2-värdet till ett mer acceptabel $_{nivå}$. Om det fortsätter att öka så ökar trycket vilket påverkar EOn:s kvalitet. Detta inträffar cirka fem – sex gånger på ett skift. (Nivå 2)

Kl: 13.07 – kontroll av kloridhalter. Operatören får information från trendskrivaren om kloridhalten. Operatören justerar och kollar att kurvan återgår till normalt läge. När kloriderna går ned kan operatören justera detta genom att öppna några ventiler lite mer. Det är viktigt att hålla kloriden på sitt rätta värde, ty sjunker det

för mycket så bränns mer syre upp och syrekoncentrationen blir för låg; syrekoncentrationen styrs med kloriden. Ett annat sätt att hantera detta är att ändra värmen vilket får samma effekt. Operatören kontrollerar värdet, men ser inte att hans åtgärd har någon effekt. Han berättar att han får justera tills det fungerar. Nu verkar det som om ventilen inte reagerar på vad operatören gör. Den tycks stå och slå mellan olika värden. Egentligen skall den ställa in sig med automatik. Den är dessutom nyrenoverad. Han vänder sig nu till en av uteoperatörerna och berättar om sin misstanke med den aktuella ventilen. Uteoperatören tar på sig kläder, hjälm och radio och går ut. Paneloperatören berättar att han nu minskar inflödet av eten från Statoil och tar mer från eget lager istället. Detta minskar beroendet av den krånglande ventilen. Det här har aldrig inträffat tidigare så vitt operatören vet. Uteoperatören anropar panelen med radio och meddelar att ventilen inte tycks ställa in sig som den skall. Förmannen konsulteras och ringer till underhåll efter en reparatör som skall kontrollera ventilen. (Nivå 3)

Det inträffar nu inte något mer under skiftet utan klockan närmar sig skiftbyte. Nästa skiftlag inträder i kontrollrummet och diverse avlämningar börjar. Operatören berättar speciellt om den krånglande ventilen och att en instrumentare håller på att ordna den.

Kl: 14.10 – kontroll av läget. Paneloperatören tittar nu över läget på panelen. han kontrollerar alla trendskrivare och slänger en blick på instrumenten. Förmannen kommer nu och pratar med paneloperatören om den krånglande ventilen. Instrumentaren har hört av sig och sagt att han inte kan göra mer nu. Paneloperatören berättar att han nu ställer om så att eten kan börja tas från Statoil igen och stoppar uttaget från det egna lagret. Det är nu lugnt på panelen inget händer och operatören vandrar runt, sätter sig, tittar lite på panelen. (Nivå 2)

Kl: 17.10 – filterbyte. Ett larm ljuder på panelen. Operatören kollar vad det är och konstaterar att det är ett filter som skall bytas. Den uppgiften sköter en av uteoperatörerna om. Paneloperatören säger inget, men tittar på uteoperatören, som också uppfattat larmet och redan är på väg ut. Ingen behövde samtala om uppgiften utan den var välkänd och ingick i rutinerna. (Nivå 1)

Fram till kl 22.00 händer inget påtagligt. Syret och temperaturer justeras några gånger, men annars är det lugnt. Man sitter och samtalar i matdelen och det stora avbrottet från rutinerna är när maten kommer och alla sätter sig och äter.

7.3.3 Sammanfattande kommentar

Observationsstudien omfattade de två innebefattningarna skärm- respektive paneloperatör. Båda dessa befattningar innebär att övervaka och styra processen i EO-fabriken. Processen är kontinuerlig och kan inte beskrivas i några tydliga cykler som styr arbetet. De cykler som bestäms av processen är så långa att de inte påverkar det dagliga arbetet vid normal drift. Under normal drift blir en cykel snarast liktydig med ett arbetspass och kan beskrivas som att lösa av tidigare skift, arbeta med processen under normal drift samt att bli avlöst (Vi har valt att inte klassificera operatörernas samtal vid avlämningar). Arbetet består till stor del av övervakning då operatörerna arbetar på larm. Operatörerna sitter dock inte och väntar på larm utan arbetar ofta proaktivt. Observationstillfälle då operatörerna arbetar på larm, se observationstillfälle: 11.25, 12.55, 14.15, 16.00, 16.40, 17.40 (skärmoperatör), samt 17.10 (paneloperatör). Observationstillfälle då operatörerna arbetar proaktivt se observationstillfälle: 10.15, 10.20, 14.00, 14.10, 14.30, 16.50, 17.30 (skärmoperatör), samt 9.30, 11.17, 12.30, 13.07, 14.10 (paneloperatör). Se t ex avsnitt 7.4.2. Det är vanskligt att dra slutsatser av en kvantitativ analys av de arbetshandlingar som observerats, men de proaktiva arbetshandlingarna är cirka dubbelt så frekventa som att handla på larm (tolv jämfört med sju observationstillfällen) vilket trots allt ger en fingervisning av hur arbetet bedrivs. Operatörerna arbetar hela tiden med att ha en framförhållning så inte att allvarliga driftstörningar uppstår. Överhuvudtaget visar observationen att processen hela tiden kräver övervakning och att det inträffar flera olika händelser under ett arbetspass. Därav följer att rutiniseringen är låg och att arbetet omfattar flera komplexa moment. Under den period som observationen av operatörerna omfattar utför dessa 19 klassificerade arbetshandlingar, dvs igenomsnitt en arbetshandling var fyrtionde minut. Dessa handlingar kan ske i täta sekvenser, cirka var femte minut, men arbetet kan också innebära lugna perioder på upp till två och en halv timme.

Analysen av observationen av arbetshandlingar omfattar också ett försök att klassificera handlingarna enligt den hierarkiska nivåmodell som presenterats i kapitel 6. Vi redovisar denna analys från den lägsta nivån, den rutiniserade till den högsta reflektiva nivån.

Givetvis innebär operatörsarbetet att kunna genomföra rutinhandlingar. Observationstillfället av paneloperatören 17.10 kan tolkas som en ren rutinhandling. De helt rutiniserade arbetshandlingarna är dock få. I handlingshierarkin följs rutinnivån av regelnivån. Inte förvånande förekommer handlingar på denna nivå ganska ofta, vilket observationen ger vid handen. Observationstillfällen med följande klockslag har klassificerats som varande på regelnivå: (skärmoperatör); 10.15, 12.55, 14.00, 14.15, 14.30, 16.40, 17.30; (paneloperatör); 9.30, 11.17 och 12.30, 14.10. Se speciellt observation 14.15 av skärmoperatören. Nästa nivå i handlingshierarkin är kunskapsnivån. Kunskapsnivån innebär också att kunna hantera nya situationer och analysera helt nya händelser. Observationsstudien ger vid handen att operatörerna ofta arbetar på denna nivå. Observationstillfällen med följande klockslag har klassificerats som varande på kunskapsnivå: (skärmoperatör); 10.20, 11.25, 14.10, 16.00, 16.50, 17.40; (paneloperatör); 13.07. Se speciellt observation 13.07 som innebär en helt ny situation. Även citaten från operatörsintervjun styrker att handlingar på denna nivå är vanliga, se t ex avsnitt 7.4.2. I detta sammanhang tillämpas ofta erfarenhetsbaserade kunskaper, men även allmänteoretiska kunskaper inom fysik och kemi tillämpas. Detta stöds av citat från operatörsintervjun där de operatörer som har en processteknisk utbildning anger att de teoretiska kunskaperna hjälper till i arbetet.

Den högsta nivån i handlingshierarkin är den reflektiva, som innebär t ex att omformulera målen för en verksamhet eller utveckla en helt ny praktik. Operatörerna tangerar denna nivå i handlingshierarkin. Visserligen inte i så måtto att nya mål eller en förändring av hela verksamhetens/praktikens inriktning kommer i fråga. I vissa fall har dock operatörernas handlingar i interaktionen med processen lett till nya kunskaper som byggs in i produktionssystemet (se intervjun med fabrikschefen, avsnitt 7.2.6). I samband med ett projekt hade driftledningen initialt teoretiskt beräknat hur man skall köra processen vilket kom till uttryck i t ex olika börvärden. Senare justeras dessa teoretiska värden som ett resultat av operatörernas observationer, dvs de kunskaper som operatörerna kollektivt erhållit genom att aktivt arbeta med processen "byggs in" i produktionssystemet. Denna process innebär visserligen inte att omforma hela praktiken eller att förändra målen, men förändringen

innebär att vara delaktig i att omformulera den del av produktionsmålen som uttrycks i börvärden och sätt att arbeta. Kanske omfattar processen på den högsta handlingsnivån inte alla operatörer men inslaget illustrerar ändock att operatörerna potentiellt har ett stort handlingsutrymme i arbetet.

Det är givetvis vanskligt att göra en kvantitativ bedömning av hur frekventa arbetshandlingar på olika nivåer är. Vanligast är handlingar på regelnivå (11) men kunskapsnivån är nästan lika frekvent representerad (7). Handlingar på rutinnivå är få och handlingar på den högsta nivån har inte observerats med kan dock antas ske vilket analysen av informantintervjun ger vi handen. Utfallet av analysen av arbetshandlingar sammanfattas i tabell 7:6.

Tabell 7:6. Sammanfattning av handlingsnivåer i operatörsarbetet.

Arbetshandlingar i operatörsarbetet	
Handlingsnivå	Beskrivningar och exempel
Reflektiv nivå	Denna nivå tangeras, t ex då operatörernas erfarenheter översätts i nya börvärden som byggs in i processen.
Kunskapsnivå	Handlingar på kunskapsnivå utförs ofta. Arbetet är analytiskt, proaktivt och helhetsinriktat. Arbetet innebär att genom inferens sluta sig till olika processtillstånd och tänkbara angreppssätt samt att utvärdera handlingar inom ett stort utfallsrum. Operatörerna arbetar med både långa och korta cykler.
Regelnivå	Handlingar på regelnivå utförs ofta.
Rutinnivå	Renodlade rutinhandlingar förekommer men är sparsamma.

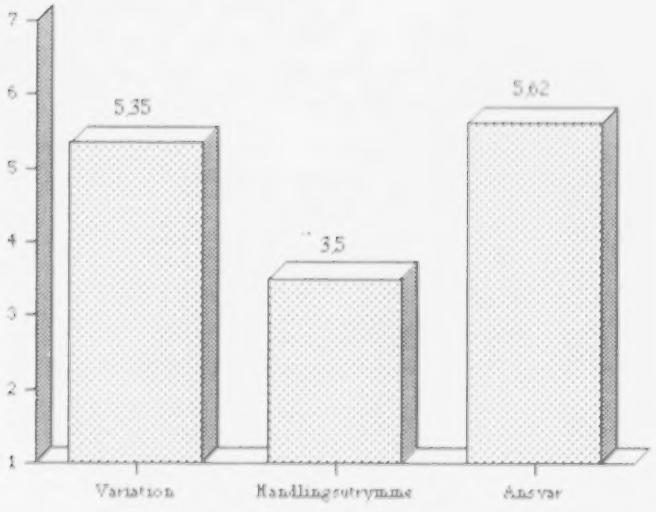
7.4 Aktörsrelaterade aspekter – operatörernas uppfattningar av kritiska aspekter av arbetet

I detta avsnitt av fallstudien avser vi att beskriva hur operatörerna uppfattar olika aspekter av arbetet. I avsnitt 7.4.1 behandlas variation, handlingsutrymme och ansvar. I avsnitt 7.4.2 operatörernas

uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet. I avsnitt 7.4.3 beskrivs hur operatörerna bedömer att deras yrkeskunskap formas i lärande i det dagliga arbetet och i olika pedagogiska program som yrkesutbildning och personalutbildning. I 7.4.4 redovisas om utbildningsbakgrund påverkar operatörernas uppfattningar i olika avseenden. I 7.4.5 sammanfattas och kommenteras avsnittet. Beskrivningen baseras på enkät- och intervjudata.

7.4.1 *Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar*

Vi har valt att i detta avsnitt behandla tre faktorer, nämligen variation, handlingsutrymme och ansvar. Med variation avses i detta fall att det i arbetet förekommer nya problem eller processtillstånd som kräver att operatörerna engageras i nyinlärning. Variationen kan sålunda betraktas som en utmaning för operatörerna. Mot denna bakgrund är graden av handlingsutrymme kritisk; har operatörerna möjlighet att pröva nya sätt att arbeta, samt hur yttrar sig det ansvar som operatörerna uppfattar att de har? Beskrivningen baseras på enkät- och intervjudata. I figur 7:2 redovisas dessa tre aspekter baserade på enkätdata.



Figur 7:2 Operatörernas skattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar.

Variationen i arbetet kan vara beroende av många olika faktorer. En operatör beskriver hur styr- och reglersystemet kan erbjuda nya problem på följande sätt:

> Inom datan kan det också hända saker, dom, expertisen gör något ingrepp, det skall inte hända något men det gör det, t ex en massa ventiler som skall gå på automatiken lägger sig manuellt, det hände för en månad sen, och det är inte bra, då får man vara snabb och då måste man ha väldigt hum om vad man skall göra, det kan hända mycket. Då måste man snabbt komma tillbaka till automatiken, man klarar inte av att köra det manuellt, inte någon längre stund, då får man vara några stycken. (Op7:7)

Hur frekventa är då situationer i den normala driften och som erbjuder operatörerna en utmaning? På frågan om det förekommer störningar eller nya, unika händelser svarar operatörerna följande:

> Inte direkt varje vecka, utan någon gång per månad. Jag brukar då fråga skiftchefen eller någon annan i skiftet eller också kan jag försöka att läsa mig till det. (Op7:4)

Samt:

> Ja, det gör det. Det skummade i en kolonn, vi fick stoppa hela fabriken, det har väl hänt förut men det var länge sedan. Ja vi får kolla på olika ställen hur långt det har kommit, och det visade sig att det var stora grejor ... det var en stor grej, men det kan också vara små grejor som vi reder ut snabbt. (Op7:7)

Förutom problem i arbetet under normal drift och förekomsten av störningar finns andra problem som förekommer med längre mellanrum:

> Det finns mängder av saker som man gör bara vart 2–3:e år, som återkommer med väldigt långa mellanrum, pga att man jobbar skift. (Op7:7)

Samt:

> Så länge fabriken går bra så är det inga problem. Problemet som kan uppstå är att starta upp, men det har jag bara varit med om två gånger.

> Jag behöver inte lära mig allt om processen för att kunna köra den via panelen, man lär sig hur allt skall vara. Det är som att köra bil, jag kan köra den men händer något med motorn så vet jag inte vad jag skall göra. Normalt fungerar det bra här, men det är klart om det trasslar då måste jag kunna mer. (Op7:4)

Följande operatör beskriver kopplingen mellan problemet med infrekventa händelser och utrustningen:

> Speciellt är det svårt att komma in efter en lång ledighet och det då samtidigt händer något. Speciellt gäller det skärmarna. Panelen är bättre ur mänsklig psykisk och fysisk miljö. Jag har då bättre kontroll. På skärmarna tar det kanske 30 sekunder innan jag kommer fram dit jag skall. Detta inträffar aldrig på panelen. Panelen är mera rationell. Jag tror att det skulle gå att omorganisera mycket och det skulle bli bättre. (Op7:3)

Av citaten framträder en bild av operatörernas arbete som starkt präglas av processens normaltillstånd och att undantag är relativt sällsynta. Det vill säga, operatörernas arbete kännetecknas av de mycket långa cykler som innebär uppstart – normal drift – stopp. En dylik cykel kan för en operatör, på grund av skiftgången, vara ett eller flera år lång. Detta förhållande innebär att arbetet kan riskera att rutiniseras. Tid till annan inträffar dock avvikelser som kan vara unika och svåra att analysera.

Handlingsutrymme. Graden av handlings- och reflektionsutrymme är beroende, dels av möjligheten för operatörerna i den dagliga driften att prova egna sätt att arbeta och, dels på ett mer övergripande plan, att vara delaktiga i planeringen av arbetet. Vad gäller möjligheterna att prova nya sätt att arbeta är operatörerna ganska eniga, vilket följande tre citat illustrerar (se även nedan där samma citat delvis finns redovisade för att illustrera ansvaret i operatörsarbetet):

> Det finns i viss mån möjlighet att prova själv, så länge man håller sig inom säkerhetsgränsen. Den får man aldrig rubba. (Op7:4)

> Ja vi har goda möjligheter. Ingen säger något om vi prövar. Det enda som begränsar är säkerheten, men jag tror att det varierar mellan skiftlagen. (Op7:5)

> Lite begränsat, det är svårt att göra något större, det får man ju diskutera i och med att det är som det är ... det är ju inte några leksaker, det är ju giftigt, det får inte komma ut något av miljöskäl, det får man ju tänka igenom väldigt noga, och diskutera med någon, så det inte händer någonting – men det görs ju ofta i och för sig va – men att bara göra det, utan att man säger något det är svårare. (Op7:7)

Säkerheten är sålunda den faktor om begränsar handlingsutrymmet. Operatörerna är dock fria att prova nya sätt att arbeta inom denna ram. Ett sätt för operatörerna att få en större överblick över arbetet, och på så sätt kunna skapa ett större handlings- och reflektionsutrymme, är att engageras i planering av arbetet vid EO-fabriken. Hur vanligt är det då att operatörerna engageras i målformulerings- och planeringsarbete? En operatör uttrycker saken på följande sätt:

> Det finns väl några mål formulerade, men inte vad jag vet. Vi har ju driftsordern och den arbetar vi efter. Den diskuterar vi också när vi ser att det inte fungerar som det är tänkt. Men aldrig att vi är med och diskuterar innan den kommer ut. ... Vi vet ju vad som gäller och jag vet inte om jag kan säga att vi påverkas av målen. Vi kör ju på bästa sätt. Dvs. om vi jobbar inne. Ute har målen ingen betydelse. Inne väljer vi ju att köra så stabilt som möjligt. Det tjänar alla på, men våra intressen och företagets intressen stämmer ju överens här eftersom om anläggningen går stabilt utan störningar och avbrott är det bekvämast för oss och företaget tjänar pengar det gör det ju inte om vi står still eller det är mycket störningar. (Op7:5)

Operatörerna deltar sålunda inte aktivt i formulerandet av målen. I praktiken utgörs målen av driftordern och formulerandet av denna påverkas inte av operatörerna. Citatet ovan illustrerar samtidigt förhållandet att ett jämt processläge är det optimala för utbytet, och sålunda för både operatörer och företag. Detta exempel illustrerar tydligt paradoxen i operatörsarbetet; jämn drift innebär färre lärtillfällen. Följande citat illustrerar dock hur operatörerna uppfattar planering i den ordinarie driften:

> Man har mycket planering i själva övervakningen. Hela tiden kan man säga. Dvs att följa en halt och göra justeringar för att undvika att den når minimigränsen längre fram. Men några längre planeringstider förekommer inte. (Op7:4)

I driftordern är det mesta redan optimerat. På följdfrågan om utrymme finns för operatörerna t ex att påverka börvärden svarar en operatör:

> Nej det gör driftsingenjören. Han sätter samman körordern, men lite kan vi väl justera börvärden. Man vet av erfarenhet att vissa inställningar fungerar bättre. Men optimeringen, nej det gör driftsingenjören. (Op7:4)

I vissa situationer, som nog snarare är undantag, kan planering dock förekomma:

> Ja det kan ju vara något underhållsjobb man måste planera, men inget att tala om. Inget som jag har att planera varje dag. Det är mer att följa körordern. (Op7:2)

Ansvar. I enkätundersökningen erhöll kategorin ansvar höga skattningar av operatörerna. Detta valideras i stort av intervjun. Nedan följer några olika exempel. En operatör beskriver hela jobbet som något som indirekt kräver ansvar. Han säger:

> Det är ett översyns övervakningsjobb. Man går runt och kontrollerar och använder sin syn, hörsel etc för att se att allt fungerar som det skall. (Op7:5)

Ett annat område som påverkar att det personliga ansvaret är stort gäller hänsyn till de risker som är förknippade med produktionen. En operatör pekar på följande förhållande:

> EO är ju inte några leksaker, det är ju giftigt, det får inte komma ut något av miljöskäl, det får man ju tänka igenom väldigt noga. (Op7:7)

Hos flera operatörer framkommer att de alltid försöker göra sitt bästa och se till att allt fungerar. Det är deras uppgifter menar de. Så här säger en:

> Vi vet ju vad som gäller och jag vet inte om jag kan säga att vi påverkas av målen. Vi kör ju på bästa sätt. Dvs om vi jobbar inne. Ute har målen ingen betydelse. Inne väljer vi ju att köra så stabilt som möjligt. Det tjänar alla på, men våra intressen och företagets intressen stämmer ju överens här eftersom om anläggningen går stabilt utan störningar och avbrott är det bekvämast för oss och företaget tjänar pengar det gör det ju inte om vi står still eller det är mycket störningar. (Op7:5)

En annan operatör är inne på samma linje och uttrycker detta så här:

> Man skaffar sig alltid en egen bild av läget oavsett vad den andre som går av har sagt. Inne bläddrar man igenom skärmar och kollar panelen. Sedan läser man i förmansloggen. Går jag ute går jag sedan en runda för att kolla läget. (Op7:5)

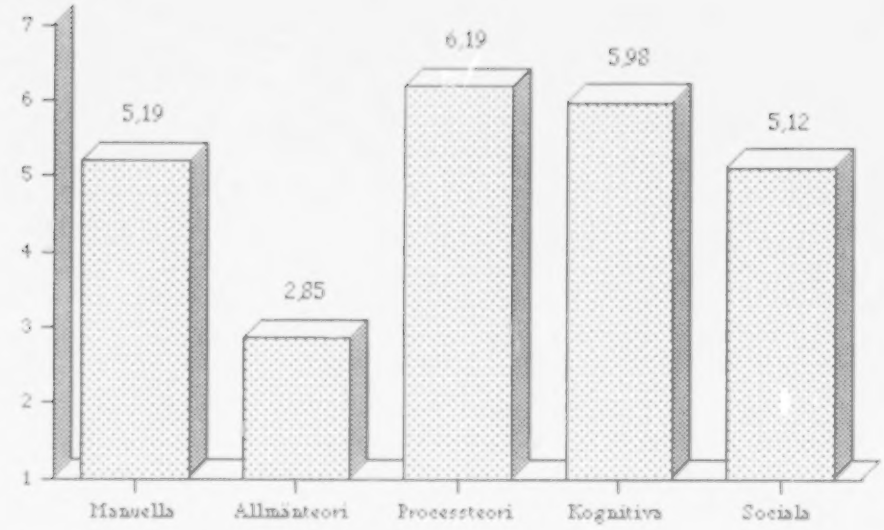
Även när det gäller operatörernas möjlighet och intresse av att fatta beslut, så kommer ansvaret fram:

> Hos oss är det bra, allt är väldigt fritt. Vi får fatta egna beslut. Fördelningen mellan oss och vår arbetsledare är bra. (Op7:5)

I de redovisade citaten framgår att operatörerna anser sitt arbete som ansvarsfullt. Det uttrycks dock inte direkt i sådana termer, utan kan utläsas i innebörden av deras svar.

7.4.2 Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet

I detta avsnitt skall vi fokusera på olika kvalifikationskrav som operatörerna uppfattar i arbetet. I figur 7:3 redovisas kemioperatörernas skattningar.



Figur 7:3. Operatörernas skattningar av kvalifikationskrav

Kemioperatörerna bedömer kraven på processteoretiska kunskaper högst, tätt följda av kognitiva färdigheter. Dessa kategorier erhåller skalmedelvärdena 6.19 respektive 5.98 på den sjugradiga skalan. Dessa värden kan betraktas som mycket höga. Krav på manuella färdigheter, samt social och kommunikativ förmåga bedöms som något lägre och erhåller följande värden, 5.19 samt 5.12 vilket kan betraktas som medelhögt. Lägst skattas kraven på allmänteoretiska kunskaper, vilka erhåller värdet 2.85, vilket kan betraktas som lågt. Nedan presenteras citat från intervjuerna med operatörerna.

Manuella färdigheter. I de tidigare beskrivningarna av de olika operatörsuppgifterna vid EO-fabriken har det framgått, att det skiljer främst mellan inne- och uteoperatörernas arbete. Detta syns också i citaten nedan. När man talar om manuella färdigheter så refererar man nästan uteslutande till uteoperatörernas arbete. Nedanstående citat visar detta:

> Ett översyns övervakningsjobb. Man går runt och kontrollerar och använder sin syn, hörsel etc för att se att allt fungerar som det skall. (Op7:5)

Någon uppfattar de manuella kraven som ganska låga och menar:

> Det krävs väl inte så mycket, men en del om hur man öppnar och stänger ventiler. Hur pumpar fungerar och så. (Op7:6)

En annan operatör ser ett klart samband mellan det manuella och arbetet inne i kontrollrummet. Han påpekar:

> Man måste också skaffa sig den riktiga kunskapen om hur en pump ser ut, om den är stor eller liten. Detta har man sedan nytta av när man arbetar på skärm eftersom man då bättre kan se konsekvenserna om man ändrar pumpens hastighet eller så. (Op7:5)

Av ovanstående kan man utläsa att det i uteoperatörernas arbete ingår många manuella inslag alltifrån att logga olika mätvärden till att manövrera olika former av apparatur ute i anläggningen.

Allmän- och processteoretiska kunskaper, samt kognitiva färdigheter. Mot bakgrund av utfallet i enkätundersökningen, där de allmänteoretiska kraven erhöll låga skattningar, är det inte konstigt att endast två av de intervjuade operatörerna nämner denna kategori. Noteras kan att båda nämner det först i samband med att gymnasiets processtekniska utbildningen kom på tal. Han säger:

> Ja de har ju mycket kemi med sig, kanske mer än de behöver, men de kan ju mycket tycker jag. Det har de nytta av. Svenska och engelska har de alltid nytta av. Engelska förstås eftersom mycket här står på engelska.

En annan operatör som genomgått den processtekniska linjen talar också om vilken nytta han haft av den. Han uttrycker det så här:

> Jag har haft god nytta av den processtekniska utbildningen. Man har haft nytta av främst grunderna. Det underlättar att börja jobba, trots det var det ju väldigt främmande ändå. Så jag var mycket undrande inför hur det skulle ha gått om jag inte haft denna utbildning innan. Det går ett snack om att man behöver inte den linjen för att jobba här, men jag tycker det är dumt. Inte är det väl nödvändigt, men det underlättar och man har i alla fall en grund att stå på. (Op7:5)

De citat som gäller processteoretiska kunskaper och kognitiva färdigheter kan endast med svårighet separeras i intervjumaterialet. En rimlig tolkning är att en uppdelning i dessa kategorier inte speglar

verksamheten. Snarare är det troligt att processteori och intellektuella färdigheter utgör någon form av helhet i arbetet. Nedanstående citat är exempel på hur de processteoretiska kraven går ihop med de kognitiva:

> Man måste kunna ha en bra överblick över vad som sker. Man måste också vara lite av filosof. Man måste tänka hela tiden på vad som sker. När jag går där inne ser det ut som jag inte gör något, men då går jag oftast och tänker. Gör jag en justering så är det ju inte slut med det. Då tänker jag ju också att det påverkar ju det de och de, som i sin tur påverkar de och det. Mycket av dessa saker lär man sig av erfarenhet. När man sitter där. Man måste ha en grov bild, en övergripande bild av processen. Man måste ju också kunna förstå hur de instrument man har till sitt förfogande ... Jag tror dock att man kan köra det ganska bra, utan problem, utan att kunna så mycket, men då måste man ju ha hjälp när det stör. Mycket av det man gör är erfarenhetsbaserat. Hur mycket skall jag ge här? Nya är lite för försiktiga, så det hinner att gå till stopp. (Op7:3)

Ett centralt krav i operatörsarbetet är kunskapen om helheten, sambanden i den komplexa processen. Detta återkommer i flera intervjuer. Här är ett sådant exempel:

> Som inneoperatör måste man också lära sig vad vissa skillnader i tryck, flöden och temperaturer kan innebära. Vi ser ju inte om det skummar i en tank, men kan anta detta beroende på vilka värden vi erhåller. Man måste kunna föreställa sig vad som sker där ute. (Op7:5)

Ytterligare ett exempel på detta är nedanstående citat:

> Man måste förstå sambanden mellan ångcentralen och resten av anläggningen. Förstå hur anläggningen fungerar och funktionen hos utilities. Detta måste man lära sig teoretiskt först innan man går ut och börjar jobba. (Op7:5)

Processteoretiska krav skattades högt i enkäten. Detta valideras väl av ovanstående intervjucitat. Kombinationen av det kognitiva färdigheterna och det processteoretiska kunskaperna framgår också i detta sammanhang.

Sociala och kommunikativa färdigheter. Nästa kategori i beskrivningen av upplevda krav gäller sociala och kommunikativa färdigheter. Vikten av att kunna arbeta i lag anges ofta som en viktig förutsättning för processoperatörer. I redovisningen av resultaten från enkätundersökningen erhåller denna kategori medelhöga skattningar. Hur beskriver då operatörerna detta i intervjuerna? Det följande citatet ger en illustration:

> Ja det är ett lagarbete och det är också viktigt att det är det. Fungerar inte laget så blir det inte så bra. Det måste väl alltid finnas någon som har ett slutligt ansvar, men det ledarskapet kan utföras väldigt olika. Ensamjobb? Helhetsmässigt är det ett lagjobb, men så är det detaljensamhet. Man är ju ute och gör egna saker och så, men man pratar ju med varandra och där kommer laget in. När man kollar och frågar andra och då lär man sig mer. (Op7:3)

Arbetet är dock inte endast ett lagarbete, utan man har också ett eget individuellt ansvar. Så här säger en operatör:

> Var och en har ansvar för ett område, sen hjälps vi åt. Har jag gjort min ronda och upptäcker att någon har en massa problem och jobb då är jag där och hjälper ... och han hjälper mig vid nästa tillfälle. (Op7:7)

Laget finns där tydligen, men det är också speciellt kopplat till vissa situationer. En operatör menar:

> Det är skillnad mellan normal och störd drift. Laget uppstår främst vid störd drift. (Op7:5)

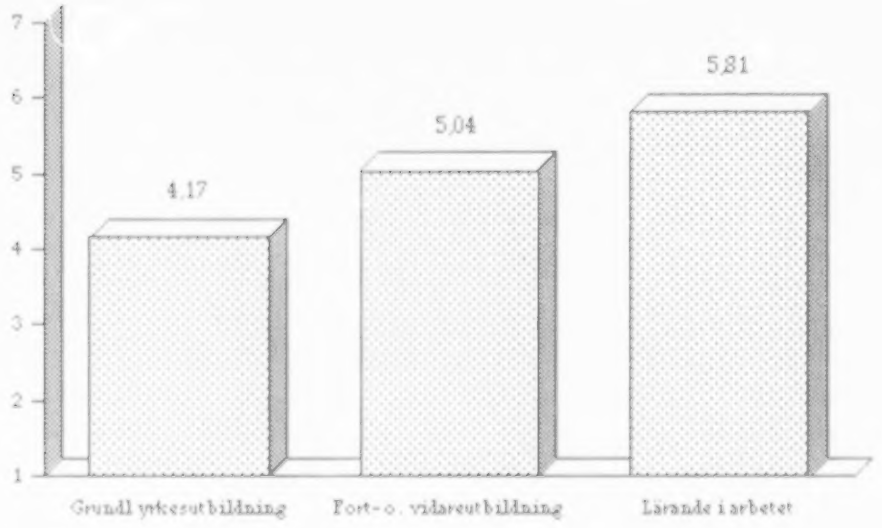
Lagarbetet finns uppenbarligen som en bas för operatörsarbetet och när det fungerar bra leder det till att man samarbetar kring olika problem och att man trivs väl tillsammans. Nedanstående citat belyser detta:

> Jo det är ju att man är inte låst till en befattning, utan vi kan hjälpas åt när det behövs. För skarpa gränser är inte bra, man hjälps inte åt lika bra. Nu löser vi problem gemensamt det är bra. Man skall ju trivas det är viktigt och det gör vi. Därför är det lätt att samarbeta. (Op7:2)

Vad gäller de sociala och kommunikativa färdigheterna validerar resultaten från enkät och intervju varandra. Dessa beskrivs av operatörerna som främst relaterade till arbetslaget och hur detta fungerar i relation till driften och till trivseln på arbetsplatsen. Beträffande driften, så är uppenbarligen laget den centrala platsen för problemlösning.

7.4.3 Operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete

I detta avsnitt avser vi att beskriva hur operatörerna uppfattar möjligheterna att lära i det dagliga arbetet samt hur olika pedagogiska program kan bidra till att utveckla yrkeskunskaper. I figur 7:4 redovisas hur operatörerna uppfattar hur lärande i: (a) grundläggande yrkesutbildning; (b) personalutbildning samt; (c) det dagliga arbetet formar yrkeskompetensen. Framställningen baseras på enkätdata som omfattar hela operatörsgruppen samt intervjuer med ett urval operatörer.



Figur 7:4 Operatörernas skattningar av lärande i det dagliga arbetet, i grundläggande yrkesutbildning samt i personalutbildning.

Lärande i grundläggande yrkesutbildning skattas lägst med ett medelvärde på 4.17, vilket kan betraktas som medelhögt. Personalut-

bildningen skattas till 5.04 vilket kan betraktas som högt. Operatörerna skattar lärandet i det dagliga arbetet som den viktigaste faktorn för formandet av yrkeskompetensen; denna lärprocess erhåller värdet 5.81. I det följande skall vi utveckla analysen av hur operatörerna bedömer att de lärt sig sitt arbete med citat från intervjuerna.

Grundläggande yrkesutbildning. Operatörernas utbildningsbakgrund redovisas i avsnitt 7.3.3. Mot bakgrund av att endast 20 procent av operatörerna vid EO-fabriken har gått den processstekniska linjen är intervjumaterialet vad gäller denna fråga inte så omfattande. En operatör som gått linjen säger följande om nyttan av sin utbildning:

> Jag har haft god nytta av den processtekniska utbildningen. Man har haft nytta av främst grunderna. Det underlättar att börja jobba, trots det var det ju väldigt främmande ändå. Så jag var mycket undrande inför hur det skulle ha gått om jag inte haft denna utbildning innan. Det går ett snack om att man behöver inte den linjen för att jobba här, men jag tycker det är dumt. Inte är det väl nödvändigt, men det underlättar och man har i alla fall en grund att stå på. (Op7:5)

Samme operatör tillägger dock följande:

> Jag tycker att den förbereder ganska bra, men den är ganska omodern tycker jag. Det borde vara mer kemi och teknik än allt detta om metallurgi och sådant. Gammalmodigt rent tekniskt också. Kan kanske förbättras om man knöt skola och arbetsliv närmare varandra. Mer samarbete vore bra och företaget kunde hjälpa skolan mer inte minst vad gäller den nya tekniken. Idag verkar det vara en väldig vall mellan skolan och företaget. Fler lärare och elever borde komma ut, men jag tycker skolan försöker, men inte företaget. (Op7:5)

På frågan om den processstekniska utbildningens relevans för arbetet svarar en operatör följande:

> Jag vet inget om utbildningen. Jag har träffat några som gått den och de tycks ha tyckt att det var för mycket kemi och det har man visst inte haft någon glädje av. (Op7:4)

Dessa citat behöver nödvändigtvis inte vara varandra motsägande; yrkesutbildningen ger säkerligen en grund men arbetet kan läras

helt utan denna grund. Den intressanta frågan blir då kanske om en teoretisk grund kan vara till hjälp om arbetet förändras eller utvecklas på något sätt och inte enbart innebär att arbeta med att övervaka den normala driften.

Personalutbildning. Operatörerna skattade personalutbildningen betydligt högre som lärkälla än den grundläggande yrkesutbildningen. Vad är det då för personalutbildning som operatörerna deltagit i? I enkätundersökningen tillfrågades operatörerna om omfattningen och inriktningen på personalutbildning för de tolv senaste månaderna före undersökningstillfället. Utfallet redovisas i tabell 7:7.

Tabell 7:7. Operatörernas deltagande i personalutbildning under de senaste tolv månaderna (antal operatörer och procentandelar).

		Personalutbildning
Deltagande i personalutbildning	Ja	8 (33.3)
	Nej	16 (66.7)

En tredjedel av de studerade operatörerna anger att de deltagit i någon form av personalutbildning de senaste 12 månaderna. Omfattningen av personalutbildningen framgår av tabell 7:8.

Tabell 7:8. Personalutbildningens sammanlagda omfattning under de senaste tolv månaderna (antal operatörer och procentandelar).

		Personalutbildning
Personalutbildningens sammanlagda omfattning	Mer än en vecka	3 (37.5)
	Mindre än en vecka	5 (62.5)

Av tabellen framgår att personalutbildningen främst inriktas på kortare kurser. Mot denna bakgrund blir det intressant att fokusera på personalutbildningens inriktning. I enkäten fick operatörerna beskriva vilka typer av kurser de gått. I tabell 7:9 redovisas en indelning av de olika kurserna.

Tabell 7:9 Personalutbildningens inriktning

Personalutbildning		
Utbildningens inriktning	Antal kurser	Exempel på kurser
Befattningsrelaterade utbildningar	3	Operatörsutbildning 1 & 2, destruktionsugnen
Breddgivande utbildningar	3	Utbildningsteknik, analytisk problemlösning
Övriga utbildningar	2	Introduktionskurs

I kategorin befattningsrelaterade utbildningar ingår sådana utbildningar som är direkt riktade mot de olika befattningarna i operatörsarbetet. Detta kan t ex vara en kurs för att sköta destruktionsugnen, vilket ingår i befattningarna paneloperatör och uteoperatör 3. Dessa utbildningar kan antas leda till att operatörerna lättare kan utföra de befintliga arbetsuppgifterna och utvecklas inom det rådande systemet. Kategorin breddgivande utbildningar omfattar sådana satsningar som inte är direkt kopplade till befattningar och funktioner, dvs utbildningar som kan leda till utveckling, inte enbart inom respektive befattning, av hela operatörsrollen. Exempel på dessa utbildningar är utbildningsteknik och analytisk problemlösning. Dessa utbildningar kan antas kunna vara stöd för operatörerna att utveckla verksamheten även utöver det rådande. I kategorin övrigt ingår t ex kortare introduktionsutbildning för nyanställda.

Tillfrågad om personalutbildningen svarar en operatör följande:

> Det är alltid något nytt som man behöver lära. Det är ofta nya saker, man ändrar ute i fabriken och har man varit iedig så vet man inte vad som skett och sedan händer något och då står man där. Är det någon större förändring så får vi utbildning och genomgång. (Op7:1)

En annan operatör beskriver företagets satsningar på personalutbildning på följande sätt:

> Ja, jag tycker utbildningen är ett uttryck för stöd. Befattningsutbildningarna som är mer teoretiska. Detta är en bra utbildning. ... Ja man

kan gå utbildningar, och gå samma utbildning flera gånger. Man förstår mer och mer för varje gång. (Op7:4)

En tredje operatör beskriver situationen i följande citat:

Ja, jag tror man alltid behöver utbildning, det kommer så mycket nya saker. Och vi får ju hela tiden utbildning på det. (Op7:7)

Citaten stöder utfallet i enkätundersökningen vad gäller personalutbildningen och nyttan av denna för att forma yrkeskompetensen. Operatörerna uttrycker att personalutbildningen är riklig och tillgänglig, att den är anpassad till förändringar i verksamheten samt att den även innehåller relevanta teoretiska inslag.

Lärande i det dagliga arbetet. I enkätundersökningen skattar operatörerna lärandet i det dagliga arbetet som den viktigaste källan till yrkeskunskap. Detta lärande beskrivs av två operatörer på följande sätt:

Det är ett lärlingsjobb. Man kan inte komma in utifrån och kunna det här. Man måste lära sig det här. Veta var allt finns och vilka värden som ska gälla. Man kan kunna det teoretiska, hur processen går till, men man måste lära sig allt här. Man behöver väl inte direkt kunna processen för att kunna jobba vid panelen, det kan man inte säga. Det räcker att någon går bredvid och lär dig vad du skall göra, vilka justeringar som måste göras. (Op7:4)

samt:

Mycket av arbetet lär man sig genom erfarenhet. Genom att vara med när det händer. Men inte kan jag säga att jag som uteoperatör behöver lära mig så mycket nya saker. Har man lärt sig det hela från grunden, så kommer man faktiskt ihåg det mesta och jobbet kräver inte att jag lär mig nya saker hela tiden. Däremot är det helt annorlunda att jobba inne på skärm. Där får man lära sig nya saker och det måste man göra. Ännu mer är det när man arbetar på panelen. Då händer det mer rent processtekniskt så att säga. Man kör mer på känsla där, en känsla som kommer genom erfarenhet. Det är ju mer halter man kör på och då blir det mer känsla. Man har inte så många fasta värden. På skärmen har man det plus att det är mer automatik i det systemet. Visserligen är det mycket automatik på panelen också, men det är fler saker som påverkar varandra där. (Op7:5)

Av citaten framgår att operatörerna uppfattar att arbetet innebär att lära av erfarenhet. Trots detta pekar svaret mot att, för att lärande på högre nivåer skall ske, en djupare teoretisk kunskap är till hjälp. Normalt består arbetet av att övervaka och justera processtillstånd i enlighet med order. Till sin hjälp i arbetet har operatörerna också ett omfattande instruktionsmaterial. Hur beskriver operatörerna hur detta material kan tillämpas i problemlösning? Följande citat illustrerar:

> Man använder dem som en lärobok, men ej som instruktioner när det händer något, då hinner man inte kolla. Man kan inte springa omkring med materialet. (Op7:4)

Samt:

> Ja, det är nästan perfekt, sedan några år tillbaka. Jag använder dom nästan varje dag, man kan inte ha allting i huvudet. (Op7:7)

Som beskrivits tidigare tillämpas arbetsrotation i skiftlagen på EO-fabriken. Hur relateras detta förhållande till operatörernas arbete och möjligheterna till lärande? Två operatörer uttrycker saken på följande sätt:

> Helhetsmässigt är det ett lagjobb, men så är det detaljensamhet. Man är ju ute och gör egna saker och så, men man pratar ju med varandra och där kommer laget in. När man kollar och frågar ändra då lär man sig mera. (Op7:3)

Samt.

> Det går bra att rotera och jag tycker det verkar bra. Det är roligt att pröva andra jobb. Det kan vara skönt att jobba ute och inne. Det innebär att man får en bättre helhetssyn på vad man håller på med. (Op7:4)

Arbetsorganisationen kan dock ha negativ inverkan, vilket illustreras av följande citat:

> Men nackdelarna finns. Man kan inte allt nu. När jag gick som kompressoroperatör kunde jag allt om pumpar och kompressorer. Jag visste exakt hur det skulle låta. Det vet jag inte idag. Tidigare visste

> jag dock exakt hur det lät på ett ställe. Man hörde precis hur det skulle vara och direkt hörde man om något inte lät som det brukade. Detta hör jag inte på samma sätt idag. En annan fördel att gå en befattning är att jag vet exakt olika värden, temperatur, tryck och så. Om man gick förbi utan att direkt titta så såg man ändå om något var fel, om en visare hade ändrat på sig. (Op7:3)

Arbetsledningens roll för lärande i det dagliga arbetet kommenteras sparsamt av operatörerna i intervjuerna. En operatör nämner ledningens roll i samband med frågan om det förekommer störningar eller nya, unika händelser i driften:

> Inte direkt varje vecka, utan någon gång per månad. Jag brukar då fråga skiftchefen eller någon annan i skiftet eller också kan jag försöka att läsa mig till det. (Op7:4)

Vad gäller lärande i det dagliga arbetet så stöder intervjuerna utfallet i enkätundersökningen. Arbetet kännetecknas ju till stor del av att operatörerna övervakar och finjusterar processen under normal drift. Att det är erfarenhetsbaserad kunskap som är viktig är då inte så konstigt. Genom att pröva själv har operatören goda möjligheter att skaffa sig denna erfarenhet (se även avsnitt 6.3 om arbetshandlingar, avsnitt 6.4 om variation och handlingsutrymme i arbetet). Och i denna process är både den rikliga dokumentationen samt den öppna arbetsorganisationen till stor hjälp.

7.4.4 Aktörsrelaterade aspekter och utbildningsbakgrund

I detta avsnitt skall vi avsluta analysen av vad vi valt att kalla aktörsrelaterade aspekter på arbetet. Detta sker genom att vi studerar om operatörernas uppfattningar, studerade i form av skattningar på enkätskalor, om arbetet, kvalifikationskrav och lärande varierar beroende på utbildningsbakgrund. Analysen utförs i form av variansanalyser med utbildningsbakgrund som oberoende variabel, operationaliserad i tre kategorier; (1) folk-/grundskola; (2) yrkesutbildning, samt; (3) teoretisk utbildning (gymnasium eller högskola/universitet). De olika variabler som behandlats i avsnitt 7.4 utgör beroendevariabler i analysen. Utfallet av variansanalyserna presenteras i tabell 7:10.

Tabell 7:10. Operatörernas uppfattningar av arbetet, kvalifikationskrav och lärande i relation till utbildningsbakgrund.

	Utbildningsbakgrund						
	Folk- eller grundskola (n=8)		Yrkes-utbildning (n=12)		Teoretisk utbildning (n=5)		Signifikans
Upplevda faktorer	m	s	m	s	m	s	
Variation	5.13	.99	5.50	1.31	5.20	1.30	—
Handlingsutrymme	3.13	1.36	3.83	1.53	3.20	1.64	—
Ansvar	5.75	.89	5.67	1.67	5.40	1.14	—
Manuella krav	5.13	.64	5.08	1.16	5.60	.89	—
Allmänteoretiska krav	3.00	1.00	2.71	1.03	3.00	1.00	—
Processteoretiska krav	6.75	.71	5.75	1.29	6.40	.89	—
Kognitiva krav	6.13	.52	5.83	1.45	6.30	.27	—
Sociala- och kommunikativa krav	4.81	.53	5.33	1.47	5.20	1.26	—
Lärande i yrkesutbildning[5]			4.17	1.64			
Lärande i personalutbildning	4.75	1.83	5.08	1.38	6.00	1.00	—
Lärande i arbetet	6.16	.76	5.58	1.11	6.20	.57	—

Av tabell 7:10 framgår att samtliga studerade aspekter uppfattas lika av operatörerna oberoende av utbildningsbakgrund. Inte i något fall förekommer någon signifikans. Det är givetvis vanskligt att tolka detta utfall. En möjlig tolkning är att den utbildning som operatörerna genomgått ligger så långt tillbaka i tiden att effekterna av denna är svåra att bedöma. I medeltal har operatörerna arbetat på EO-fabriken i 10 år. En annan möjlig tolkning är att de utbildningar som operatörerna genomgått före inträdet i yrket varit av den arten att de inte varit anpassade för yrket som processoperatör eller lämnat få spår. En tredje möjlig tolkning är att lärande i arbetet överskuggar tidigare lärprocesser. Denna tolkning stöds av det faktum

[5] Vad gäller lärande i yrkesutbildning kan en jämförelse inte göras för denna variabel då alla operatörer inte har genomgått en yrkesutbildning.

att vi i avsnitt 7.4.3 kunde konstatera att operatörerna bedömer att de format sitt yrkeskunnande främst genom lärande i det dagliga arbetet.

7.4.5 *Sammanfattande kommentarer över de aktörsrelaterade aspekterna på operatörsarbetet*

I detta avsnitt skall vi sammanfatta och kommentera den del av fallstudien som vi valt att benämna aktörsrelaterade aspekter på operatörsarbetet. Framställningen har indelats i tre domäner; variation, handlingsutrymme och ansvar; kvalifikationskrav samt lärande. Resultaten baseras på enkäter som besvarats av hela operatörsgruppen samt intervjuer med ett urval operatörer.

Vad gäller graden av variation i arbetet kan detta innebära en utmaning för operatörerna och en möjlighet till lärande. Variationen bedöms som hög och handlingsutrymmet som medelhögt. Variationen är främst relaterad till ombyggnader och, visserligen infrekventa men svårtolkade, variationer i processen. Vad gäller handlingsutrymmet så finns detta, speciellt vad gäller att prova egna sätt att arbeta. Men mot bakgrund av att ett jämt processläge är optimalt innebär detta att operatörerna i praktiken inte prövar så mycket. Den övergripande planeringen är dessutom redan utförd och utformad i driftorderna. Operatörerna är inte delaktiga i formulerandet av driftorder. Handlingsutrymmet är sålunda stort vad gäller att pröva egna sätt att styra processen och mindre vad gäller att delta i den övergripande planeringen, vilken utförs av driftledningen. Mot bakgrund av att arbetet till stor del bestäms av driftsorder och att det finns ett, mer eller mindre, optimalt sätt att uppnå en jämn och stabil drift, är det naturligt att operatörerna bedömer handlingsutrymmet som medelhögt. Ansvaret bedöms som högt och innebär främst att bevaka driften i enlighet med driftsorder och att maximera utbytet samt mot bakgrund av att EO är en mycket giftig kemikalie. Operatörernas uppfattning av produktionssystemet och arbetet sammanfattas i tabell 7:12.

Tabell 7:12. Operatörernas uppfattning av produktionssystemet och arbetet.

Produktionssystemet – operatörernas uppfattning	
Aspekter	Beskrivningar och exempel
Variation	Hög grad av variation. Variationen är relaterad till förändringar vad gäller anläggning och styr- och reglerutrustning samt variationer i processtillstånd som kräver analys.
Handlingsutrymme	Medelhögt utrymme både vad gäller processen och arbetsorganisationen. Handlingsutrymmet sträcker sig inte till övergripande planeringen utan inskränker sig till den dagliga driften.
Ansvar	Höga krav relaterade till att hålla en jämn produktion och i relation till den giftiga produkten.

Operatörerna uppfattar kraven på kunskaper och färdigheter som generellt höga. Högst skattas processteoretiska samt kognitiva krav, vilka bedöms som mycket höga. Manuella samt sociala och kommunikativa krav skattas som höga och allmänteoretiska krav, slutligen, skattas medelhögt. I tabell 7:13 sammanfattas analysen av de kvalifikationskrav som operatörerna uppfattar i arbetet.

Tabell 7:13. Kvalifikationskrav i operatörsarbetet.

Operatörernas uppfattning av kvalifikationskrav i arbetet	
Kvalifikationskrav	Beskrivningar och exempel
Manuella färdigheter	Höga krav. Att kunna hantera verktyg och den omfattande anläggningen, t ex i form av pumpar, ventiler etc.
Allmänteoretiska kunskaper	Medelhöga krav. Kemi, fysik och språk, t ex engelska.
Processteoretiska kunskaper	Mycket höga. Kemi, fysik och kunskap om den specifika processen.
Kognitiva färdigheter	Mycket höga. Att kunna analysera komplexa förlopp med många variabler och komplexa interaktioner.
Sociala- och kommunikativa färdigheter	Höga krav. Att kunna arbeta i lag, både vid normal drift och speciellt vid störd drift. Uteoperatörerna är inneoperatörernas "ögon och öron".

Slutligen skall vi behandla hur operatörerna bedömer att deras yrkeskompetens formas i olika former av utbildning samt i det dagliga arbetet. Vad gäller lärande i det dagliga arbetet så erhåller denna lärandeform den högsta skattningen. Egna försök, arbetskamraterna, den utförliga dokumentationen samt i viss mån arbetsledningen bidrar till denna höga skattning. Vidare bedömer operatörerna grundläggande yrkesutbildning minst viktig för formandet av yrkeskompetensen. Näst lägst skattas lärande i personalutbildning. Dessa båda lärformer skattas som medelhöga till höga vad gäller formandet av yrkeskompetensen. Trots att de skattas lägre än lärande i det dagliga arbetet så är operatörerna genomgående positiva till dem. Utfallet i analysen sammanfattas i tabell 7:14.

Tabell 7:14. Operatörernas uppfattningar av betydelsen av lärande i det dagliga arbetet samt i olika pedagogiska program

Operatörernas uppfattningar av betydelsen av lärande i det dagliga arbetet samt i olika pedagogiska program.	
Lärform	Upplevelser
Lärande i yrkesutbildning	Denna lärandeform upplevs som den minst viktiga. Yrkesutbildningen antas ge en grund men är inte nödvändig.
Lärande i personalutbildning	Upplevs som viktigt. Utbildningen omfattar både befattningsspecifika likväl som breddgivande moment, t ex i form av anläggningsspecifika men även teoretiska moment.
Lärande i det dagliga arbetet	Upplevs som den viktigaste lärandeformen. Den öppna arbetsorganisationen och den omfattande dokumentationen torde vara viktiga förutsättningar för detta lärande.

7.5 Operatörsarbete och lärande på Berols EO-fabrik – en sammanfattning

I detta avsnitt skall vi sammanfatta de resultat som presenterats i kapitlet om operatörsarbetet vid Berol-Nobels EO-fabrik. Framställningen följer tematiskt den analysmodell som presenterats i kapitel 5.

Vad gäller kontextuella aspekter vid EO-fabriken är dessa tydligast när det gäller säkerhetskraven, vilka direkt påverkar verksamheten för operatörerna. En annan viktig kontextuell faktor är den så kallade Berol-modellen för medbestämmande på samtliga nivåer i företaget, vilken också bidrar till verksamhetens särart. Påverkan från marknad och t ex koncern är något mer oklar. Det goda marknadsläget innebär att verksamheten inte kortsiktigt påverkas av konjunkturer.

När det gäller affärsidé och strategier så tänker företagsledningen göra en översyn av såväl produkter som marknad och affärsidé.

Någon färdig strategi fanns dock ej vid undersökningstillfället. Vad gäller produktionskoncept så innebär framtiden förmodligen en ökad automatisering, dock inte på bekostnad av operatörernas handlingsutrymme. Snarare eftersträvas en ökad informatisering för operatörerna eftersom man från driftledningens sida är väl medveten om riskerna med en för långt driven automatisering. Någon uttalad policy för personal- och kompetensutveckling finns ej men praxis innebär en generös hållning.

Operatörsarbetet vid EO-fabriken sker i en miljö som kännetecknas av en kontinuerlig tillverkningsprocess som omfattar många processvariabler med komplexa interaktioner. De produkter man tillverkar, etylenoxid och glykol, är relativt enkla med medelhöga kvalitetskrav. Däremot är som framgått ovan säkerhetskraven utomordentligt höga. Vad gäller verktyg/maskiner så är anläggningen högautomatiserad med datoriserade styr-, regler- och informationssystem. Operatören kan dock styra processen manuellt utan automatik. Kommunikationsutrustning i form av walkie-talkies används när ute- och inneoperatörer samarbetar. Det finns en omfattande uppsättning av manualer och annan dokumentation som kontinuerligt uppdateras och som operatörerna flitigt använder. Berolmodellen kan även antas komma till uttryck vad gäller arbetsorganisationen, som omfattar rotation på samtliga befattningar. Arbetsuppgifterna innebär att hantera normal och störd drift, start, stopp och visst underhåll; att övervaka, styra, optimera och utveckla processen. Vidare har samordnarrollen inneburit att operatörsarbetet närmat sig arbetsledarjobbet. Operatörerna har ett relativt stort handlingsutrymme och ett stort ansvar.

I det dagliga arbetet är operatörerna delaktiga i att förändra själva verksamheten. Detta sker t ex då operatörernas erfarenheter översätts i nya börvärden som byggs in i processen. Operatörerna löser ofta nya problem som saknar färdiga lösningar. Det gäller då det inträffar händelser i processen som inte hänt tidigare. Arbetet innebär att genom inferens sluta sig till olika processtillstånd och tänkbara angreppssätt samt att utvärdera handlingar inom ett stort utfallsrum. Det handlar bland annat om att hantera olika störningar som uppstår i processen, med syfte att förebygga stopp. Kanske inleds detta av ett larm vilket följs upp av operatören och han vidtager olika åtgärder beroende av vilken diagnos han ställt. Efter

justering följer han upp resultatet för att se att processen beter sig som han utgått från då han vidtagit en åtgärd. Här använder operatören sina kunskaper om processen och hur den reagerar på exempelvis värme och tryck. Detta gör att operatörsarbetet ofta är analytiskt, proaktivt och helhetsinriktat. Regelbaserade arbetshandlingar utförs relativt ofta av operatörerna. Det kan gälla att läsa av ett ärvärde i processen mot tabeller och om så krävs justera värdet genom olika åtgärder. Renodlade rutinhandlingar förekommer också men sparsamt. Det gäller exempelvis att logga olika värden i samband med att olika ronderingar genomförs. Sådana handlingar kan vara att manuellt ställa om en pump eller ventil när automatiken är ur funktion. Det handlar också om att kvittera larm, vars orsaker är kända och icke leder till vidare ingripanden.

Operatörerna uppfattar variationen i arbetet som hög och relaterad dels till förändringar i anläggning och styr- och reglerutrustning (ombyggnad) och dels till variationer i processtillstånd. Beträffande handlingsutrymmet så uppfattar operatörerna det som medelhögt både vad gäller händelser i processen och händelser kopplade till arbetsorganisationen. Operatörerna uppfattar ansvaret i arbetet som högt, dels relaterat till att hålla en jämn produktion dels i relation till de säkerhetsföreskrifter som finns med anledning av de mycket giftiga produkterna.

Uppfattningen om de krav på kunskaper och färdigheter som ställs i arbetet varierar. Kraven på processteoretiska kunskaper, dvs kemi, fysik och kunskap om den specifika processen uppfattas som mycket höga. Även kraven på kognitiva färdigheter upplevs som höga när det gäller att kunna analysera komplexa förlopp i en process med många variabler och komplexa interaktioner. Kraven på manuella samt sociala och kommunikativa färdigheter upplevs också höga. Detta kan hänga samman med att det finns många manuella uppgifter som ingår i operatörernas arbete, som att kontrollera pumpar och kontrollera eventuella läckor ute i anläggningen etc. Däremot upplevs kraven på allmänteoretiska kunskaper som låga.

När operatörerna uttalar sig om betydelsen av olika lärkällor när det gäller att lära yrket, så är det lärande i det dagliga arbetet som upplevs som den viktigaste lärformen. Den öppna arbetsorganisationen samt den omfattande dokumentationen torde vara vikti-

ga förutsättningar för detta lärande. Lärande i personalutbildning upplevs som viktigt, medan lärande i grundläggande yrkesutbildning upplevs som den minst viktiga lärformen. Med andra ord kan personalutbildningen antas stödja operatören i det dagliga arbetet. Däremot har man svårt att se nyttan av den yrkesutbildning man genomgått.

Sammantaget innebär detta att förutsättningarna för lärande i det dagliga operatörsarbetet kan betraktas som goda eller mycket goda. Vi tycker oss se ett mönster som omfattar utmanande problem för operatörerna att arbeta med arbetshandlingar som innebär externalisering samt uppfattningar som innebär höga krav på kunskaper och färdigheter. Detta mönster stärks dessutom av att operatörerna uppfattar arbetet som den främsta källan för att forma yrkeskompetensen. Mönstret omfattar dessutom en företags- och driftledning som verkar för att utveckla operatörsarbetet. I detta sammanhang kan den s k Berol-modellen för medinflytande och delaktighet, som tillämpats på företaget länge, spela en avgörande roll.

8. Det stora pappersbruket

I detta avsnitt presenteras den fallstudie vi genomfört vid Bravikens pappersbruk i Norrköping. Framställningen följer den undersökningsmodell som presenterats i kapitel 5. Fallstudien inleds i avsnitt 8.1 med en beskrivning av företagets kontext i form av historia och marknad. Vidare följer en beskrivning av verksamhetssystemets strukturella aspekter. Avsnitt 8.2 beskriver strukturella aspekter i form av mål för verksamheten samt företagsledningens strategier för att förverkliga affärsidé, rekrytering och personalutveckling, tillverkningsprocess, verktyg, arbetsorganisation, arbetsuppgifter, operatörsgruppens sammansättning samt driftledningens uppfattning av operatörsarbetet. I 8.3 behandlas lärprocesser i arbetet i form av operatörernas arbetshandlingar. I avsnitt 8.4 behandlas aktörsrelaterade aspekter i form av operatörernas uppfattningar om kritiska egenskaper hos arbetet, kvalifikationskrav och om lärande i utbildning och arbete. Fallstudien avslutas med en sammanfattning och analys i avsnitt 8.5.

8.1 Kontext – historia och marknad[1]

Bravikens pappersbruk togs i drift 1977. Bruket har dock som helhet en betydligt längre historia. Det som idag är Holmen Paper AB startade egentligen redan under 1600-talet. År 1613 hade ett vapenfaktori startats på Kvarnholmen i Norrköping. Detta kom att bli själva grunden för det kommande Holmens bruk. Redan under 1630-talet startade Louis De Geer den första papperstillverkningen.

I början av 1800-talet startar Holmens bruks stora satsning på papperstillverkning. Papperet tillverkades vid denna tid manuellt med textillump som råvara. År 1837 startar den första pappersma-

[1] Innehållet i detta avsnitt bygger på intervjuer och internt material från företaget.

skinen, pm1, för tillverkning av "papper utan ända" vid Holmens bruk. De kommande åren karaktäriserades av för den tiden smått fantastiska ökningstal. 1840 tillverkades ca 130 ton papper. 1854 bildades Holmens Bruks och Fabriks Aktiebolag. Råvaran textillump blev en bristvara då andra pappersbruk byggdes ut och det blev allt vanligare att blanda ut massan med träfibrer. Holmen byggde därför ett eget slipverk och började nu att anskaffa landegendomar för att få bättre tillgång till den nya skogsråvaran. Principen att vara självförsörjande på råvaror har gällt sedan dess. Maskinparken på Holmen utökades under andra halvan av 1800-talet och den första vattenturbinen tas då i drift. Man kan nu se att den bärande strategin för den fortsatta utvecklingen handlade om att utveckla och bygga ut vattenkraften, säkerställa leveranser av råvaror, samt att satsa på allt modernare maskiner.

Under slutet av 1800-talet och fram till 1931 fortsatte expansionen och moderniseringen av bruket. I och med starten av bruket i Hallstavik, 1916, kom Holmen att bli en av Europas främsta tidningspapperstillverkare. Maskinparken fortsatte dock att moderniseras och 1928 startade pm9 och 1931 en ny pm1 som då var världens största pappersmaskiner med den fantastiska bredden på 5,6 m. Med undantag för en viss nedgång under depressionen på 30-talet och krigsåren på 40-talet så fortsatte expansionen. När nya pm4 tas i drift 1954 började ny teknik att användas och hastigheter på över 400 meter/minut innebar nya rekordvolymer. Nu breddas utbudet av produkter med tillverkning av så kallat bestruket papper, sådant som återfinnes i journaltidningar/veckotidningar och som är mer glättat för att klara högre krav på tryckbarhet. Under 1950-talet utvecklas tryckeritekniken och fyrfärgstryck införs. Efterfrågan på papper med höga krav på tryckkvalitet ökar. Holmen fortsatte dock att främst satsa på tidningspapper.

Under slutet av 1960-talet blev det allt märkbarare att kapaciteten på Holmens anläggningar inne i själva Norrköping inte var tillräcklig. Området hade sina geografiska begränsningar och miljökraven hade skärpts för avloppsrening. Planerna på att anlägga ett nytt bruk utanför stan tar nu form. 1977 startar så det nya bruket Bravikens pappersbruk, som vid den tiden var Sveriges mest moderna. 1985 avslutades verksamheten vid Holmens anläggningar i Norrköpings innerstad.

Bravikens pappersbruk ingår numera, tillsammans med pappersbruken i Hallstavik och Vargön, i företaget Holmen Paper AB, som är ett företag inom MoDo koncernen. Braviken ligger strax utanför Norrköping vid havsviken Bråviken. Man har sedan starten koncentrerat sig på att producera tidningspapper till en lång rad av dagstidningar inom och utom Sverige. 1985 var man klar med den andra etappen av utbyggnaden av Braviken och då togs pappersmaskinen pm52 i drift. Med denna nya maskin blev Braviken ett av världens mest effektiva pappersbruk. I november 1994 startade arbetet med en ny anläggning för pm53 och som beräknas tas i drift i maj 1996. För en närmare beskrivning av Bravikens pappersbruk se Bjurbom & Edetoft, (1991).

Braviken har som framgått ovan en lång tradition att falla tillbaka på när det gäller tillverkning av trähaltigt tryckpapper. Det kan i sammanhanget finnas skäl att påpeka att traditionerna också gäller företagskulturen. Det skapades relativt tidigt ett begrepp som benämns Holmen-andan. Vad andan i klartext innebar är svårt att tydliggöra, men onekligen finns vissa inslag av patriarkat. Rangordningen är extremt tydlig från högsta till lägsta befattning och legitimeras genom en formellt stark, hierarkisk och specialiserad arbetsorganisation. På det informella planet legitimeras förhållandena genom "handslagshälsningen" som innebär att alla anställda handhälsar på varandra, oavsett position, första gången man ses på dagen vilket skapar en slags familjär och respektfull atmosfär.

Utifrån dessa gamla traditioner byggde man således vidare och skapade efter internationella mått ett mycket konkurrenskraftigt pappersbruk. Anläggningen har en mycket hög automatiseringsgrad med avancerade datoriserade kontroll- och styrfunktioner. Produktiviteten är hög och verkningsgraden varierar mellan 85 och 90 procent. Driften på Braviken är kontinuerlig året runt och sysselsätter mellan 500 och 600 personer varav ca 70 procent är kollektivanställda. Den sammanlagda produktionskapaciteten är ca 440 000 ton/år. Braviken exporterar en stor del av sin produktion. Närmare bestämt ca 90 procent går på export.

8.2 Strukturella aspekter på verksamheten

I detta avsnitt beskrivs strukturella aspekter på verksamheten vid pappersmaskinen pm52 vid Bravikens pappersbruk i enlighet med

den undersökningsmodell som presenterats i kapitel 5. Inledningsvis beskrivs företags- och driftledningens uppfattning av mål, affärsidé och strategi för att förverkliga affärsidén. Därefter beskrivs hur rekrytering och personalutvecklingsfrågor uppfattas av företagsledningen. Vidare behandlas tillverkningsprocess och verktyg, arbetsorganisation och arbetsuppgifter, operatörsgruppens sammansättning samt driftledningens uppfattning av operatörsarbetet och dess förutsättningar. Avsnittet avslutas med en sammanfattning.

8.2.1 *Mål, affärsidé och strategier*

I detta avsnitt skall vi presentera och granska företagets affärsidé och strategi. Den affärsidé och strategi som här redovisas har utvecklats sedan studien genomfördes. Idag är företaget ISO-certifierat och har en mer utvecklad affärsidé och strategi. Med termen affärsidé avses här hur företagets mål och uppgifter, t ex vad som produceras, kvalitetskrav m m formuleras och tolkas. Med termen strategi avses de medel som företaget utnyttjar eller avser att utnyttja för att förverkliga affärsidén. Vår analys av affärsidé och strategi baseras på intervjuer med representanter för företagsledningen och facket. Samstämmigheten i synen på affärsidé och strategi är stor varför vi låter följande citat från platschefen representera företagets uppfattning om affärsidén:

> Vår idé är att sälja standardtidningspapper på världsmarknaden, varför vi måste arbeta med hög produktivitet och hög effektivitet. Konkurrensen på världsmarknaden är knivskarp varför vi måste hålla noggrann kontroll på såväl rörliga som fasta kostnader. Vårt mål är inte högsta kvalitet, men den skall accepteras av alla stora krävande kunder inom västvärlden. Att satsa på högsta kvalitet är inte ur lönsamhetssynpunkt optimalt, men den skall vara jämn.

Strategin för att förverkliga denna affärsidé formulerar platschefen på följande sätt:

> Strategin för att förverkliga denna idé är att se till att vi har bästa möjliga maskinutrustning, vilket vi har, och bästa möjliga, vilket kanske är viktigare, personal att sköta den. Det kräver personal som kan maskinen och processen och som är välutbildade. Det kräver vidare att de

känner sitt ansvar och ser sig som en viktig del i en produktionskedja oavsett vad man arbetar med i produktionen av papper.

Utifrån svaren kan vi konstatera följande: (a) Affärsidén innebär att man skall vara ledande på marknaden när det gäller produktion av trähaltigt tryckpapper och förse kunder med de produkter de efterfrågar; (b) strategin för att förverkliga denna idé är att producera inte den högsta kvaliteten, eftersom detta inte är lönsamt, men att svara upp mot kundernas kvalitetskrav. För att lyckas menar man att modern teknik i samspel med kunnig och välutbildad personal är ett måste.

8.2.2 *Rekrytering och personalutveckling – strategier och praxis*

I detta avsnitt skall vi behandla hur företags- och driftsledningen beskriver hur personal rekryteras till verksamheten samt hur kompetens- och utvecklingsfrågor hanteras. De intervjuer som genomförts omfattar platschef, administrativ chef, sektionschef, utbildningschef, två pappersmästare samt företrädaren för SPIAF:s lokalavdelning. Platschefen, administrative chefen samt utbildningschefen har ansvar för hela bruket och deras intervjusvar får ses mot denna bakgrund. Detta gäller också för den facklige företrädaren. Sektionschefen och de två pappersmästarna är direkt kopplade till verksamheten vid pm52, och deras svar speglar situationen för de operatörer som valts att ingå i studien.

Platschefen beskriver bakgrunden till dagens situation på följande sätt:

> Den nuvarande organisationen skapades när bruket byggdes 1975–77. Personal rekryterades till stor del från den tidigare organisationen, dvs från gamla Holmens bruk, som låg inne i Norrköping. Intervjupersonerna refererar till denna tid som när bruket låg inne i "stan" eller gamla "Holmens". Vad gäller rekrytering, så befinner vi oss i den unika situationen att bruket byggdes upp av personerna från bruket i stan, vilket medförde att vi här har de bästa. Samtidigt har Holmen lagt ned stora enheter och personalen sjunkit från ca 11 00 till ca 600. Detta har skett utan att någon förlorat sitt arbete, och lösts främst via naturlig avgång. Men några problem har uppstått. Vi är idag till viss del överbemannade. Dvs vi har personer anställda som vi egentligen inte hittar

bra uppgifter åt, men de får vara kvar ändå. Detta gör att vi inte kan nyrekrytera som vi vill för att bland annat utbilda nya unga operatörer.

Den administrative chefen beskriver rekryteringen av operatörer till Bravikens pappersbruk på följande sätt:

Personal och chefer fick vara med och bygga fabriken 1975–77. Driftsorganisationen togs ut väldigt tidigt. Man var lärare för operatörerna när de anställdes. Skapade en bra motivation, hög teoretisk kunskap om maskinen. Vi har haft nytta av detta i det långa loppet, men den teoretiska kunskapen måste upprätthållas genom utbildning, den utarmas annars över tid genom personalomsättningen.

Situationen bedöms dock som mycket positiv vad gäller möjligheten att idag rekrytera personal; det saknas inte sökande, vilket nedanstående citat tydligt illustrerar. Platschefen:

... vi har en kö av sökande, vilket medfört att vi ändå, när vi väl behövt rekrytera kunnat välja just de vi vill ha.

Mot bakgrund av ovanstående är det intressant att ställa frågan vilken bakgrund de operatörer som nu anställs har och vilken typ av kompetens man efterfrågar. Platschefen beskriver situationen på följande sätt:

Alla har gymnasiet med sig när de kommer, men viktigast har varit att vi kunnat välja de rätta personerna med betoning på deras personlighet. Detta är för oss viktigare än vad de har för formell utbildning. De måste visa att de är intresserade av arbetet här och vara beredda på att ta det ansvar som följer. ... Vi har inga dokumenterade krav, men det kan jag säga att det viktigaste är de personliga förutsättningarna. Vi väljer den rätta personen utifrån personliga egenskaper, men detta kompletteras med bra utbildning, så det är bra. Men utbildning kan vi alltid ge dem, bara vi får tag i rätt person.

Sektionschefen är den av de intervjuade som i praktiken arbetar med att rekrytera processoperatörer. Han redovisar en mycket pragmatisk syn på rekryteringen:

De kan ha vad som helst. Jag går igenom de olika ansökningarna och går på någon intuition. De formella meriterna är ointressanta. Det är

de personliga egenskaperna som är viktiga. Vi rekryterar inte några stjärnor sett ur de formella meriternas synvinkel. Vi vill ha folk som fungerar i lagen och bevarar harmonin i dessa. Jag har alltid det aktuella skiftlaget klart för mig. Finns det några storfiskare där så kan det vara bra att rekrytera en person med detta intresse. Då vet jag ju att sannolikheten att passa in är stor. Det är också en merit att ha fyra barn och haft många saker i elden. Det visar på någon förmåga att klara av många saker. Man måste visa någon form av mognad. Kunna ta ansvar. Vi rekryterar inte några stjärnor. Mogen som människa är viktigt. De skall passa in.

Den enda av de intervjuade som avviker från uppfattningen att det främst är de personliga egenskaperna som är viktigast vid rekryteringen är den facklige företrädaren. Han betonar istället starkare de formella meriterna, och anknyter i sitt resonemang till ökade kvalifikationskrav i arbetet och utvecklingen av den enskilde operatören:

Den är ganska varierande, men kravet är nog minst gymnasiekompetens. Detta motiveras av att man skall kunna ta del av fortsatt utbildning och tillägna sig det här med datan. Så man behöver nog en viss studiegång. Det har hänt att andra anställts men då har de visat att man kan jobbet genom att ha varit sommarvikarie, men det är ett fåtal men i stort sett är det gymnasiekompetensen som gäller. ... Kraven har ändrats, förut tog man in folk från gatan, men det går inte nu. Tekniken kräver så mycket mer. Detta är rimliga krav tycker jag om man skall kunna tillägna sig arbetet och kunna fortsätta med teoretiska studier. Det är inte nödvändigt med processteknisk linje, andra gymnasieutbildningar går också bra. Detta gäller vid ingångsjobben som rullare för annars kan man inte fortsätta att lära sig andra befattningar. Man måste ha god uppfattningsförmåga, kunna lite kemi, matte, svenska, tyska, engelska.

Hur har man på företaget organiserat personalutvecklings- och utbildningsfunktionen? Platschefen:

Utbildningsfunktionen ligger under den administrativa enheten och består av utbildningschef och två medarbetare. Utbildningssektionen bedriver viss grund- och skyddsutbildning. Men vi saknar egna specialister. Det skulle vi behöva ha på utbildningssektionen. De har idag inte den kompetensen utan ger enbart vissa grundläggande kurser och administrerar utbildning.

Hur avgörs behoven och vem fattar beslut? Administrative chefen:

> Grundläggande planering görs varje år. Meningen är att varje sektionschef skall fånga upp behov genom planeringssamtal. Även fackföreningarna är med och lämnar förslag till lämpliga utbildningar. En utbildningsplanering görs på grundval av detta för varje person. Utbildningsavdelningen genomför sedan, ibland med externa resurser. Operatörsutbildningen är lite speciell – går inte att köpa. Markaryd finns med i bilden, dit skickas bl a sektionschefer och arbetsledare, dock ej operatörer. Utbildningsavdelningen och cheferna själva får ta ansvar för denna utbildning. Det pedagogiska ledarskapet blir mer framträdande i framtiden, cheferna måste ägna en större del av tiden åt att informera personalen.

På frågan vilka faktorer som påverkar företagets utbud av personalutbildning svarar administrative chefen följande:

> Tekniska nyinvesteringar skapar alltid utbildningsbehov. Ombyggnader och andra problem föranleder information och utbildning. Sedan en ambition att kunna hålla en viss nivå på operatörernas kunskaper om processen. Här har sektionscheferna ansvaret för personalens utveckling. Ytterst är det den enskildes intresse för att kräva utbildning.

Mot bakgrund av hur personalutbildningen är organiserad, hur kan då den befintliga utbildningen beskrivas vad gäller innehåll? Utbildningschefen:

> En kille har hand om processteknik, truck, befattningsutbildning. Men den resursen anses inte kunna frågorna av de som arbetar vid maskinerna. Denna resurs borde kopplas starkare till driften. Då uppfattas han säkert som mer insatt. Han är dock en gammal pappersmästare, men det tycks inte räcka.

Sektionschefen, som alltså enligt modellen för utbildningsverksamheten, skall redovisa behov av utbildning för operatörerna, och vidarebefordra dessa till utbildningsavdelningen, beskriver situationen på följande, ganska drastiska sätt:

> Jag vet inget om det. Ha! Utbildningschefen med medarbetare. Idag fungerar det inte. Det finns inget som är bra. Det finns inte ens fungerande register. Jag kan inte ta reda på vilka som gått vilken utbildning. Information kommer ut men den är inte riktig. De enskilda

personerna håller inte med om vilken utbildning de skulle ha fått. De som idag skall utbilda saknar de nödvändiga kunskaperna. Därför får vi ta på oss det jobbet bäst vi kan och hinner med. Samarbetet mellan oss och utbildningsavdelningen fungerar inte. De har delegerat allt ansvar för utbildningen till oss. De tar inga initiativ. Det finns idag inga som helst operatörsutbildningar. Det behövs en annan kompetens på de som finns på utbildningsavdelningen i den bemärkelsen att de är intresserade av att göra något av operatörsutbildningarna, men så vitt jag kan se så finns inte ens intresset. Vi skulle behöva någon på den nivån som var intresserad och drev på de här frågorna. Men nu vet jag inte vad de gör.

Att samarbetet mellan beställarna i produktionen, de som skall avgöra behovet, och utbildningsavdelningen inte upplevs som fungerande valideras av följande citat från en pappersmästare:

Det måste skapas förutsättningar för att få loss folk. Här måste ett 6:e skiftlag till. Att sedan killarna inte är intresserade är kortsiktigt tänkt från dem. De kan ju på det här sättet visserligen styra sin arbetstid lite genom att ta ut lediga dagar när man så behöver, men det löser inga langsiktiga utvecklingsbehov för dem i deras arbete, men så tänker de inte alltid.

Mot bakgrund av ovanstående, hur beskriver personalen som arbetar med själva produktionen, dvs sektionschefen och pappersmästarna utvecklings- och utbildningsbehovet. En av pappersmästarna:

Jag tror att det finns behov. Vad det nu skall vara är det svårt att säga så här, men behov finns. Vi har ej tid till utbildning. Vi har redan för mycket övertid.

Samt:

Ja då både allmänna delar och specialkunskaper. På den allmänna sidan tänker jag på språk och en allmän uppdatering av vad man tidigare lärt sig om maskinen. Sedan tror jag att det behövs mer kunskaper i papperstekník för att bättre förstå vad som sker i maskinen.

Under uppbyggnadsskedet av Bravikens pappersbruk rekryterades en stor andel av operatörerna från Holmens gamla pappersbruk. Detta underlättade uppstarten av det nuvarande bruket men med-

förde att man till stor del fick personer utan formell utbildning. På grund av att personalomsättningen är låg har man nu inte den välutbildade personalstyrka som man, mot bakgrund av de ökande kvalifikationskraven, uppger sig önska.

Företagsledningen uttrycker att teknisk utbildning är viktig, och tror också att de som numera anställs har den bakgrunden. Samtidigt är det tydligen så att det viktigaste kriteriet inte är en god utbildningsbakgrund, utan personliga egenskaper som mognad, känsla för ansvar, intresse, nyfikenhet, fallenhet och förmågan att passa in i skiftlaget premieras. Man resonerar på så sätt att yrkeskunskaperna ändå kommer efter att man börjat sin anställning, antingen genom personalutbildning men främst genom att man lär sig av de övriga operatörerna i skiftlaget. Slutligen kan sägas att det saknas en uttalad strategi för rekryteringen och att man inte i någon högre grad resonerar proaktivt och framåtblickande.

Platschefen, administrativa chefen, utbildningschefen och den fackliga representanten uttrycker samtliga att det finns ett utvecklings- och utbildningsbehov. I den mån de beskriver behovet anser de att det gäller teoretiska kunskaper om den tekniska utrustningen och om papperstillverkning. Orsakerna till behovet beskrivs som relaterade till en hårdnande konkurrens, kontinuerliga ombyggnader i maskinen och för att operatörerna skall ha möjlighet att avancera. Innehållet i den befintliga utbildningen förefaller dock främst vara inriktat på befattningsspecifika moment som truck- och traversutbildning, dvs moment i arbetet som kräver en licens, samt något allmännare moment som pappersteknik.

Vad gäller utveckling av arbetsorganisationen berörs detta tema ej av intervjupersonerna trots att organisationen är traditionell och kan utgöra ett potentiellt hinder för utveckling. Vidare förefaller organisationen av personalutbildningen, en slags utbud – efterfrågemodell involverande linjen och utbildningsfunktionen, inte kunna utgöra en förändrande kraft. Enligt flera av intervjupersonerna är behovet av utbildning stort men detta förhållande motsvaras inte i utbildningsorganisationens utbud. Slutligen refererar en av pappersmästarna till situationen med fem skiftlag och mycket övertid, vilket på kort sikt ger operatörerna ekonomiska fördelar. Om man organiserade verksamheten med sex skiftlag och skapade utrymme

för utbildning i arbetet skulle situationen kunna förändras till det bättre.

8.2.3 *Tillverkningsprocess och verktyg*

I detta avsnitt beskrivs tillverkningsprocess och de verktyg som operatörerna arbetar med vid papperstillverkningen.

I det inledande historiska avsnittet kan man se att Bravikens utveckling är först och främst en historia om teknikutveckling. Bakom denna ligger ambitionerna att hela tiden tillfredsställa marknadens krav på nya och utvecklade produkter. I takt med att dessa krav skärps utvecklas allt mer sofistikerade metoder för papperstillverkning. Här kan man se hur förändringar av både pappersmassans kvalitet och maskinutvecklingen samspelar. Ny typ av massa leder till teknikförändringar och teknikförändringar påverkar kraven på massan (Gavelin, 1993).

I detta avsnitt skall vi beskriva tillverkningsprocessen i allmänhet men i synnerhet tillverkningen vid pm52. Vi gör inga anspråk att vara heltäckande, utan vi har medvetet valt att förenkla beskrivningarna (Gavelin, 1993). Pm52 är en mycket effektiv pappersmaskin och man har flera ganger innehaft världsrekordet för såväl hastighet som produktionsvolym. När pm52 togs i drift skrev Bertil Torekull i Östgöta Correspondenten 1985:

> ... den ande som håller dig levande heter faktiskt det fria ordet. Din ande är demokratin.

Råvaran för tidningspapperet är granved. Närmare bestämt går det åt ca 950 000 fast kubikmeter ved varje år. I Braviken bearbetas veden till så kallad termomekanisk massa (TMP). Vad som gör TMP-massan till en utmärkt bas för tidningspapper är bl a att opaciteten hos papperet blir hög, dvs att den tryckta texten eller bilden inte syns tvärs igenom papperet ens vid låga ytvikter. För att öka rivstyrkan i papperet används ibland kemisk sulfatmassa. Tillverkningen av TMP-massa är mycket energislukande. Totalt förbrukar Braviken ca 1.2 TWh vilket motsvarar ca 1 procent av Sveriges totala förbrukning.

Tillverkningen av standardtidningspapper sker i två dubbelviramaskiner av märket VOITH. Den sammanlagda produktionskapaciteten för dessa maskiner är ca 440 000 ton/år. Produktionshastigheten är på ca 1 200 respektive 1 300 meter/sekund. Bredden på pappersbanan är 8.5 meter och under ett dygn producerar man papper som utrullat skulle räcka från Norrköping till Medelhavet. Pappersmaskinen kan grovt indelas i en våtdel och en torkdel. Dessa två delar är i princip sammanbyggda till en enhet. Våtdelen är den del av maskinen där pappersmassan, vilken på fackspråk benämns mälden, sprutas ut och fördelas mellan två roterande, ändlösa, genomsläppliga dukar. En sådan duk kallas för vira. Vattnet i mälden sugs bort genom virorna och pappersarket börjar bildas. Pappersarket förs från virorna in mellan roterande valsar, där ytterligare vatten pressas ut. Efter denna process förs arket in i ett torkparti där resterande vatten avlägsnas med värme. Som sista steg i papperstillverkningen glättas arket för att få en jämn tjockleksprofil. I anslutning till våtdelen finns det största av tre kontrollrum vid maskinen. Ett panoramafönster finns mot maskinens våtdel. Miljön är ren och tyst och liknar en "ledningscentral" utrustad med fem bildskärmar. Med hjälp av ljuspennor kan operatörerna välja mellan hundratals olika skärmbilder som finns i många utföranden, t ex i form av trendkurvor eller flödesdiagram samt påverka inställningar av olika processparametrar.

Det färdiga pappersarket som lämnar pappersmaskinen rullas upp på en cirka 10 meter lång gummiklädd vals som kallas tambor. På en färdig tambor finns ett pappersark upprullat som är cirka 8.5 meter brett och cirka 8 mil långt. När en tambor börjar bli full, kommer en signal automatiskt från maskinen. En tom tambor placeras då i maskinen, och bringas att rotera i rätt hastighet för att bytet från full till tom tambor skall kunna ske. Själva bytet av tambor sker delvis automatiskt. En böjd stång (sk svanhals efter böjningens form) förs automatiskt ner mot pappersbanan och bryter denna. I detta ögonblick blåser en operatör papperet över på den nya tambor med tryckluft och bytet påverkar inte processen i själva pappersmaskinen, som hela tiden går med konstant hastighet. Hela proceduren att fylla en tambor tar från 45 minuter till 1 timme. När en tambor är full tas prov på papperet som skickas till labb för analys, och den fyllda tamboren flyttas till ett upplag vid rullmaskinen.

Felrapporter med information om respektive tambor skickas automatiskt till operatörerna vid rullmaskinen. I anslutning till torkdelen finns utrustning för övervakning av centrala parametrar i upprullningen som fukt, ytvikt och torrvikt hos papperet studeras. Ett kontrollrum finns också i anslutning till torrdelen men används mest som uppehållsrum under lugna perioder.

I rullmaskinen rullas papperet från en tambor upp på pappersrullar i de dimensioner som efterfrågas av kunden. Rullmaskinerna är placerade i samma hall, men en bit ifrån själva pappersmaskinen. Upprullningen styrs från ett kontrollrum i direkt anslutning till rullmaskinerna. När rullmaskinen väl startats sker upprullningen i princip helt automatiskt. I de program som styr automatiken kan olika parametrar varieras för att "bygga upp" rullen så bra som möjligt; den får inte vara för löst, för hårt eller ojämnt upprullad. Efter cirka 15 minuter är ett set av rullar färdigt. Från en tambor kan man normalt rulla tre set om sex till åtta rullar. Om allt går väl har papperet från en tambor rullats upp på cirka 1 timme.

8.2.4 Arbetsorganisation och arbetsuppgifter

Arbetsorganisationen kring pm52 består dels av tre olika befattningar som hör till kategorin arbets- och driftsledning, dels nio olika operatörsbefattningar. Arbets- och driftsledningen är organiserad i följande befattningar: pappersmästare, maskinmästare och sektionschef. På företagsnivå är dessa befattningar direkt underställda produktionschefen. Vidare är själva operatörsarbetet kring pappersmaskinen organiserat i operatörsbefattningarna, maskinförare 1 och 2, sektionsspecialist, torkare 1 och 2, 1:e rullare, hjälprullare, omrullare, emballerare, hylskapare. I vår studie har vi dock valt att koncentrera oss på tre huvudbefattningar; maskinförare, torkare och rullare. Nedan följer dock en beskrivning av samtliga befattningar vid pm52. Syftet är att ge en helhetsbild av den totala bemanningen vid pm52.

Sektionschefen är direkt underställd produktionschefen. Han har det totala ansvaret för hela pm52, vilket innebär ett ansvar för både personal och teknik. Det innebär att han skall ansvara för att produktionen sker i enlighet med uppgjorda planer och att maskinen underhålls, repareras och utvecklas. Vidare medverkar han vid nyrekrytering och han är ansvarig för att kompetensen i skiftlagen

upprätthålls och utvecklas. Sektionschefen skall också hålla kontakten med leverantörer och kunder.

Maskinmästaren är närmaste man till sektionschefen. Han är också direkt underställd produktionschefen. Maskinmästaren är specialist på produktionsprocessen och arbetar enbart med tekniska frågor. I realiteten fungerar han som en biträdande sektionschef. Till maskinmästarbefattningen rekryteras skickliga pappersmästare.

Pappersmästaren är den närmsta arbetsledningen för operatörerna. Varje skiftlag har en pappersmästare. Oftast är det skickliga maskinförare som rekryteras till denna befattning. Pappersmästaren utgör länken mellan den överordnade driftledningen och skiftlaget, och skall som sådan ha överblicken vad gäller läget för hela produktionen. Han är ansvarig för att skiftlaget producerar papper i enlighet med order och att det färdiga papperet håller angiven kvalitet. Pappersmästaren är ansvarig för att nyanställda operatörer lärs upp på sina befattningar och han skall även tillsammans med personalledarna se till att operatörer rekryteras till fort- och vidareutbildning.

Personalledare är en unik befattning vid Bravikens pappersbruk och är direkt underställda produktionschefen. De sysslar med renodlat personaladministrativt och personalsocialt arbete. Personalledarna har ansvaret för bemanning i skiftlagen och deltager i rekrytering av deltagare i personalutbildning. På andra pappersbruk åligger det pappersmästarna att sköta dessa uppgifter. Genom uppdelningen på Braviken får således pappersmästarna, med arbetsuppgifter som är mer direkt knutna till själva produktionsprocessen, se till att operatörer rekryteras till fort- och vidareutbildning.

Maskinförarna ansvarar för pappersmaskinens drift. Arbetet består av att styra och övervaka processen i pappersmaskinens våtdel. Tillsammans med pappersmästaren är maskinföraren processspecialist och organisatör. Maskinförarna arbetar dels i ett kontrollrum, där processen styrs och övervakas via ett antal skärmar där man studerar trender och försöker optimera processen, dels ute i själva maskinen där han gör ronderingar för att kontrollera att pappersmaskinen fungerar som den skall.

Torkarna ansvarar för att rätt mängd papper av rätt kvalitet produceras. Arbetet består av att övervaka processen i pappersmaskinens torkparti, ta hand om det färdiga papperet som lämnar

pappersmaskinen, samt leverera detta till rullmaskinerna. I detta arbete ingår att också att kontrollera papperets fukthalt, tjocklek och ytvikt. Torkarna går också ronder i pappersmaskinens torrdel för att kontrollera att allt fungerar som det skall. Vid störningar eller servicestopp ändrar torkarnas arbete karaktär och blir intensivare. Då arbetar torkare och maskinförare som ett arbetslag. Vid planerade stopp deltar torkarna bl a vid byte av filtar och viror samt gör kontroller i pappersmaskinen.

Rullarna är ansvariga för rullmaskinerna. De rullar upp och skär papperet i bredder och längder efter kundens önskemål. De ser också till att icke godkända rullar skickas till omrullning. Färdiga rullset märker de och sänder till emballering.

Nedan redovisas en övergripande beskrivning av arbetsuppgifterna i respektive befattning. Denna presentation är baserad på de intervjuer som genomförts med driftsledning och operatörer, samt på diskussioner med operatörerna som genomförts under de lugna perioderna i produktionen.

Maskinförarens arbetsuppgifter. Maskinförarnas arbete består av att övervaka, styra och optimera processen i pappersmaskinen och att hantera störningar. Under normal drift kännetecknas maskinförarnas arbete av övervakning och kontroll, då processen kontrolleras i stort sett helt med automatiken. Vanligtvis försöker man då ändra så lite som möjligt i processen. Övergången från normal till störd drift, eller ett brott på pappersbanan, kan ske mycket snabbt. Vid störd drift eller oplanerade stopp kännetecknas arbetet av hög aktivitet för att finna och åtgärda fel och så snabbt som möjligt återgå till normal drift. Detta bland annat för att ett avbrott beräknas kosta ca 6 000 kr i minuten. Samarbetet mellan maskinförare är då mycket viktigt. Ofta arbetar en inne vid bildskärmarna i kontrollrummet och en ute i anläggningen. Maskinförarna måste behärska uppstart och stopp av pappersmaskinen. Vid de planerade servicestoppen arbetar maskinförarna tillsammans med torkarna med byte och tvätt av viror och filtar. Maskinförarna måste kunna anläggningen med hela processen i papperstillverkningen, vilket innebär att de måste förstå sambanden mellan olika processparametrar. Små ändringar kan få stora konsekvenser, ibland omedelbart men i vissa fall långt senare, kanske först när nästa skiftlag gått på. Det är också viktigt att maskinföraren, för att kunna optimera

processen, kommunicerar med de andra funktioner som påverkar papperstillverkningen, t ex TMP (som levererar pappersmassa), laboratoriet, samt torkare och rullare.

Torkarens arbetsuppgifter. Torkarnas arbete består i att övervaka processen i pappersmaskinens torkparti och att leverera papper till rullmaskinen. Med hjälp av en travers lyfts den färdiga tamboren ned från maskinen. Torkarna tar prov av papperet som skickas till laboratoriet för analys. När en tambor tömts på papper i rullmaskinen lyfts den tillbaka till torken för att fyllas på nytt. Under tiden som själva upprullningen sker så kännetecknas torkarnas arbete av övervakning. Torkarna kan tillbringa en stor del av tiden inne i kontrollrummet, dock utan att vara bundna vid en skärm. Alla justeringar utförs dock av maskinförarna som har större överblick över pappersmaskinen. Torkarna gör också ronderingar i maskinens torkdel och genomför kontroller. Vid avbrott och planerade stopp ändrar arbetet karaktär och kan bli mycket intensivt och då arbetar ofta torkare och maskinförare som ett arbetslag. Vid planerade stopp deltar torkarna vid byte och tvätt av filtar och viror samt kontroller av olika saker i maskinen.

Rullarens arbetsuppgifter. Rullarna arbetar vid två rullmaskiner, som används för att rulla upp papperet från pm52. De är placerade i samma hall en bit från pappersmaskinens torkdel. Ett kontrollrum finns i anslutning till rullmaskinerna. I kontrollrummet styrs upprullningen från paneler. Det mesta är förprogrammerat och under själva upprullningen sköter automatiken allt. Det går dock att styra manuellt från panelen om man vill. På en skärm på kan operatören följa upprullningen i olika parametrar. I kontrollrummet finns också en skrivare som automatiskt levererar information om varje tambor, som t ex tambornummer, längd på tambor (alltså hur mycket papper som finns på tambor), samt en felrapport om förekomst av olika typer av hål och fläckar på papperet. Rullarnas arbete består i att rulla papperet från en full tambor upp på pappersrullar i de dimensioner som efterfrågas av kunden. I rullmaskinerna är knivar placerade på olika distanser tvärs arket, och skär upp papperet i de dimensioner som önskas. Inställningen av knivarna och knivarnas skärpa kontrolleras av rullaren. När en full tambor kommer från torken kopplas den till rullmaskinen. Proceduren att starta upp maskinen med en ny tambor tar cirka 10 minuter.

I de program som styr automatiken kan parametrar varieras för att "bygga upp" rullen så bra som möjligt; den får inte vara för löst, för hårt eller ojämnt upprullad. Ändringar i programmen görs inte av rullarna utan av programmerare. När maskinen arbetar under själva upprullningen kännetecknas jobbet av övervakning. Rullaren är då inte bunden vid panelen eller skärmen. Att rulla upp ett set rullar tar cirka 15 minuter. Färdiga rullar kontrolleras och märks av rullare 1. Kontrollen görs för hand; man känner efter veck och revor, kanske knackar man på rullen med en klubba och avgör utifrån ljudet om den är bra upprullad. Pappersrullarna är nu klara att skickas vidare med transportband för emballering och distribution. Från en tambor kan man normalt rulla tre set av rullar. Det mesta är automatiserat vid setbytet. Om allt går väl har papperet från en tambor rullats upp på cirka en timme. När denna cykel är fullbordad kommer en ny tambor från torken för upprullning och samma sekvens upprepas.

Arbetsuppgifterna är olika för de tre befattningarna. Medan främst maskinföraren arbetar med ett helhetsperspektiv på pappers-tillverkningen, så är torkaren och rullaren mer koncentrerade på sina speciella delar. Maskinförarna arbetar också med många processvariabler till skillnad från torkare och rullare, vars arbete kännetecknas av linjär process, få processvariabler och lägre komplexitet. Torkarna arbetar i nära anslutning till pappersmaskinens komplexa delar och deltar i servicetopp och underhåll samt ronderar i maskinens torrände. Handlingsutrymmet för operatörerna varierar för de olika befattningarna; maskinförarna har ett betydande utrymme vad gäller sitt arbete; torkare och rullare har betydligt mindre utrymme. För samtliga befattningar gäller att handlingsutrymmet vad gäller att kunna påverka den egna arbetssituationen finns men bara inom respektive befattning. Vid normal drift så är maskinförarens huvudsakliga arbetsuppgift övervakning med smärre justeringar för att hålla pappersbanan. Vid störd drift är det antingen felsökning med hjälp av den datoriserade styr- och reglerutrustningen och ute i pappersmaskinen som gäller. Uppgifterna varierar således och är beroende av driftläget antingen orienterade mot problemlösning eller ren övervakning.

Torkarens uppgifter är mer begränsade och tidsstyrda jämfört med maskinförarens. Skifta av tambor och det manuella arbetet i

anslutning till detta överväger, medan den direkta övervakningen och problemlösning är av ringa omfattning. Vid störd drift tenderar dock problemlösningen att öka även för torkaren.

Rullarna har utan tvekan de mest tidsstyrda uppgifterna. De skall ungefär var 15:e minut skifta rullset. Ett arbete som till stora delar är automatiserat. Dessa uppgifter påverkar givetvis rullarens hela arbetssituation. Någon felsökning ingår knappast i rullarens arbete, vid störd drift i rullmaskinen inkallas tekniker för att försöka lösa problemen. Detta leder till att rullarens uppgifter kan karaktäriseras som passningsarbete med hög rutinisering. Därmed har rullaren det mest rutiniserade och minst komplexa arbetet bland de befattningar vi studerat vid pm52.

Verktygen som operatörerna arbetar med utgörs dels av en högt automatiserad datorstyrd pappersmaskin bestående av en våtdel och en torkdel, dels två rullmaskiner. För att styra och övervaka pappersmaskinen har maskinföraren, och till viss del torkaren, hjälp av ett avancerat styr-, regler- och informationssystem. Informationen presenteras på ett antal bildskärmar som ger möjlighet att med hjälp av både en ljuspenna och tangentbord påverka det aktuella processläget. Informationen presenteras i form av olika trendkurvor och diagram. Antalet skärmbilder som man kan inhämta informationen från är betydande. Torkaren har i stort sett tillgång till samma information som maskinföraren, men omställningar som normalt kan göras i torken sker idag via maskinförarens kontrollutrustning. Detta innebär, att verktygen vid pm52 är avancerade vad gäller styrning, reglering och information. Maskinföraren har stor användning av denna utrustning, medan torkaren och rullaren har det i betydligt mindre omfattning.

Arbetsorganisationen vid pm52 är av traditionell tayloristisk form. Arbetet är uppdelat i tre olika huvudbefattningar. Dessa ligger på samma nivå organisatoriskt, men är uppgiftsmässigt hierarkiskt ordnade. Således har maskinföraren den mest komplexa befattningen, medan rullaren har den minst komplexa. Det har av vissa forskare hävdats, att taylorismen aldrig nådde processindustrin (se t ex Bergman, 1995). Det är ett mönster som stämmer rent generellt, men papperstillverkningen tycks i så fall vara ett undantag. Möjligen kan detta bero på, att arbetet vid pappers- och rullmaskinerna är mer transparent och synlig än vad som normalt

gäller för en processindustri. De rationaliseringar som genomförts har visserligen haft som primärt mål att dra nytta av den tekniska utvecklingen, men man har också inriktat sig på bemanningsplaner. Idag har förtaget en mycket bantad organisation, som enligt vissa operatörer leder till att det inte finns tid vare sig för utbildning eller andra aktiviteter under pågående skift (Ellström och Gustafsson, 1995; Ellström, Gustafsson och Svedin, 1996). Med andra ord, så vill vi påstå, att arbetsorganisationen vid pm52 har stora likheter med en traditionell tayloristisk arbetsorganisation, även om detta är minst framträdande i maskinförarnas arbete.

Både maskinföraren och torkaren arbetar också ute i anläggningen. Maskinföraren dock endast till en mindre del vid normal drift medan torkaren huvudsakligen arbetar ute i anläggningen. I detta arbete ingår då ett antal manuella uppgifter, samt att man fortfarande lyssnar, ser, känner och luktar för att avgöra om maskinen fungerar på ett normalt sätt. Rullarna arbetar också med teknologiskt avancerade rullmaskiner, men deras möjligheter att styra och kontrollera rullmaskinerna via datoriserade styr- regler- och informationssystem är mycket begränsade. Skall programmet för rullmaskinen ändras i några avseenden så utförs detta av en programmerare. Däremot kan de manuellt göra enklare omställningar.

8.2.5 Operatörsgruppens sammansättning

Vem är det då som arbetar som operatör vid pappersmaskinen pm52? Den typiske operatören är cirka 39 år gammal och har arbetat i genomsnitt 15 år på fabriken. Spridningen, både vad gäller ålder och tjänsteår är dock ganska stor (se också kapitel 6). Nästa aspekt som vi behandlat vad gäller operatörsgruppens sammansättning är utbildningsbakgrund. I tabell 8:1 beskrivs denna.

Tabell 8:1. Operatörernas utbildningsbakgrund.

Utbildningsbakgrund	Antal operatörer	Procentuell andel
Folk- eller grundskola	16	36.4
Branschrelaterad yrkesutbildning	5	11.4
Icke branschrelaterad yrkesutbildning	15	34.1
Gymnasium teoretisk variant	4	9.1
Eftergymnasial utbildning	4	9.1

Vi kan konstatera att något mindre än hälften av gruppen har en yrkesutbildning. Dock utgör andelen operatörer med branschrelaterad yrkesutbildning endast en tiondel. Cirka en tredjedel har endast folk- eller grundskola och resterande operatörer, en femtedel, har någon form av teoretisk utbildning. Således kan vi konstatera att även vad gäller utbildningsbakgrund är operatörsgruppen heterogen. Vi kommer i avsnitt 8.4.3 att återvända till temat utbildning och lärande och då ur operatörernas perspektiv, vi avser då att behandla hur de uppfattar att de lärt sig sitt arbete.

8.2.6 Operatörsarbetet – driftledningens perspektiv

I detta avsnitt avser vi att beskriva operatörsarbetet vid pappersmaskinen utifrån driftsledningens synvinkel. Avsikten med detta är att försöka teckna en bild av verksamheten/operatörsarbetet utifrån de befattningshavares perspektiv som har det övergripande ansvaret och kunskapen om maskinens drift. Avsnittet baseras på en intervju med sektionschefen och maskinmästaren.

Den första aspekt som behandlades i intervjun med driftsledningen rör vad i operatörernas arbete som är svårt och komplext. På denna fråga svarar sektionschefen på följande sätt:

> Det är svårt att bryta ut delar. Det är helheten man måste ha grepp om.

Intervjupersonerna ombads att utveckla sin beskrivning av komplexiteten i arbetet. Följande citat illustrerar tydligt deras uppfattning. Sektionschefen:

> Hela jobbet är komplext. Det är ju övervakningen, till vilken de har diverse hjälpmedel, sen är det då kontroller, ronder i maskin för att se t ex om det börjar bygga upp skit i maskin. Det måste de förebygga.

Även maskinmästaren understryker det proaktiva i operatörsarbetet, och nämner ett tema som ofta dyker upp i samtalen med människor som jobbar i processindustrin, nämligen "processkänslan":

> Ja det är viktigt att ligga steget före. Att ha känslan för det, som det här med skituppbyggnad. Att ligga före är viktigt. Men det är också att kunna tyda signaler, kurvor, nivåer och förstå när nåt är galet och att det är dags att agera. Det gäller också att förstå sambanden, hur saker och ting hänger ihop. Vi talar ju exempelvis här på bruket om något som vi kallar vattenbalansen. Dvs om vi ökar nivån i ett torn, så måste det ske något någon annanstans, man måste minska någon annanstans så det inte rinner över. Man måste hålla koll på detta så det inte får andra konsekvenser. Om vi tar bakvattnet till exempel, så används det av TMP-fabriken och i RP-fabriken, som process- och transportvatten av massa. Då det kan få väldigt vida konsekvenser om det här kommer ur balans.

Operatörerna arbetar alltså med ett system som är integrerat med hela pappersbruket. Deras handlingar kan således få konsekvenser även för processer som de själva inte kan påverka från det egna kontrollrummet. Komplexiteten i processen kan också gälla den återkoppling som operatören får på de ingrepp som görs. Maskinmästaren:

> En ändring tar ju en tid på sig. Det kan ta ca 20 minuter, så man får inte vara för snabb heller. Man måste ha is i magen.

Att arbetet är nog så komplext även vad gäller pappersmaskinen och produkten illustreras av följande två citat. Sektionschefen:

> Ja nu är ju detta bara ett exempel, men det finns ju så många olika uppgifter. Vi har ju till exempel suglådor i filtlooparna där vi transporterar bort vatten, hålla koll på nivån på vilket vakuum vi kör på så att vi inte kör sönder filtarna, eller kör bort för lite vatten, då kan vi ju få med filten in i nypet och då kan det ge kross så att filten går sönder.

> Vi doserar ju kemikalier, och skulle det bli något problem med detta så får det direkta konsekvenser ut till kunden, han kan ju då få felaktigt papper, och då gäller det att göra något snabbt.

Kontinuerliga ombyggnader i maskinen kan också medföra att operatörerna måste arbeta med att förebygga problem. Följande citat från sektionschefen illustrerar detta tydligt:

> Det är eller helt enkelt tekniska felkonstruktioner. Vi hade ohyggliga problem med våra pressvalsar. När vi körde igång sist stod en därute och såg vilka vibrationer som uppstod, så han gick in i kontrollrummet och påtalade detta. Hade han inte sett detta så vet vi inte vilka konsekvenser det kunnat få. Därför blir det ju en viktig uppgift för operatören att upptäcka dessa brister, men han kan ju inte göra något åt att valsen är undermålig. Men övervakningen blir viktig.

En ofta diskuterad aspekt av operatörsarbetet gäller graden av automatisering, alltså hur mycket och vad av processen som styrs automatiskt och vad som styrs av operatören. På frågan om det finns delar i processen som inte är automatiserade och som styrs av operatörerna svarar sektionschefen:

> Men om man tar när allt går lugnt och man arbetar med övervakningen, så är det ju så att man filar på profilen osv, just det här lissystemet ytvikt, tjocklek och fukt. Det är ju ständigt det man jagar.

Maskinmästaren instämmer:

> Ja det arbetar man med, fuktprofilen tvärs banan är helt manuell. Det är fuktnivån i arket som är automatiserad. Likaså är ytvikten tvärs banan manuell. Så det är bara den totala ytvikten som är automatiserad. Det finns automatik på detta men vi får lov att göra justeringarna ute.

De ovan nämnda justeringarna gör operatörerna under normal drift för att optimera kvaliteten. Förekommer det även att man kör pappersmaskinen utan automatiken? Sektionschefen:

> Det mesta går att köra manuellt. Låt mig ta ett exempel. När vi idag byter gramvikt, så får vi ett väldigt översväng, alltså när ångan skall reglera in sig på rätt nivå. Så det tar en väldigt lång tid innan den når

rätt nivå. Då har det visat sig att om vi kör manuellt så sker denna insvängning snabbare. Så vi har bra möjligheter att styra manuellt.

Maskinmästaren förtydligar att det är kvalitetskraven som sätter gränsen:

Vi får aldrig komma i det läget att kvaliteten inte går att använda. Idag har vi kunder som efterfrågar en lägre kvalitet, så dom tar det som blir sämre, men den typen av kunder blir färre och färre. Kraven inom tryckerierna ökar hela tiden eftersom tryckmetoder och hastigheter förändras.

Intervjupersonerna beskriver operatörsarbetet med termer som "ha känslan", "att ligga före", "förstå när något går galet" samt "förstå samband". Komplexiteten i operatörsarbetet beskrivs också som relaterat till helhet och inte till delar. Det är uppenbart att det inte är enskilda moment i arbetet som är svåra utan den komplexa totalitet som utgörs av maskinen och processen. Under normal drift styrs fortfarande delar av produktionen manuellt, ett arbete som bedrivs både från kontrollrummet och ute i maskinen. Operatören måste ha en bild av hur en mängd olika faktorer interagerar i processförloppet och vilka konsekvenser förändringar får, trots att resultatet av en förändring kan dröja. Arbetet som processoperatör i denna miljö går ut på att hålla processen igång, att undvika stopp, att ansvara för utrustningen samt att beakta kvaliteten på papperet. Detta medför att arbetet blir klart analytiskt och proaktivt; operatören måste känna pappersmaskinen, processen och dess dynamik.

Av den tidigare framställningen framgår tydligt att delar av operatörsarbetet inte är automatiserat och att det krävs av operatören att kunna arbeta manuellt med den stora och komplicerade pappersmaskinen. Var det ett medvetet val att utforma verksamheten på detta sätt? Maskinmästaren:

Ja det var ett medvetet val då. Idag skulle vi välja ett automatiskt alternativ.

Hur ser då den fortsatta utvecklingen ut, strävar man efter en ökad grad av automatisering? Maskinmästaren svarar:

Javisst, vi skulle få en jämnare kvalitet. Det är klart att vi skulle vilja ha mer automatik tvärs banan. Idag kommer vi nog inte mycket längre utan datastyrning.

Vilka konsekvenser skulle en ytterligare automatisering få för operatörsarbetet? Innebär detta att operatörsarbetet skulle bli mer renodlad övervakning? Maskinmästaren:

Ja det blir mer övervakning och därmed lättare. Men det skulle bli ännu värre om de här systemen skulle balla ur. Att då köra, det skulle bli mycket besvärligt. Idag har de erfarenheten att köra manuellt, de har känslan hur mycket de skall ändra i varje tillfälle. Den skulle de inte ha kvar.

Kan det vara så att systemets ökade sårbarhet medför att andra arbetsuppgifter blir viktigare? Maskinmästaren tror att utvecklingen går i denna riktning:

Det förebyggande skulle det kunna arbetas mer med. De skulle få mer tid till detta. Mer av analyserande.

Inte heller sektionschefen tror att arbetet kommer att utarmas:

Nej det tror jag inte. Det görs alltid nya saker, vi ändrar och så. Det dyker alltid upp nya saker som de måste klara ut. Något man inte har tänkt på. Även om man löser ett problem så dyker det upp nya saker.

Skulle effekten av denna utveckling kunna bli att operatörerna involveras aktivare i utvecklingen av tekniken? Sektionschefen:

Ja det är klart. Det blir ju de som upptäcker de nya felen. På sina ronder upptäcker de nya saker, det är mer en fråga om ronderingar ute i maskinen. Ligga före och upptäcka felen innan de händer. Titta på maskinen och se vad som inte är normalt.

Automatiseringen förefaller dessutom att få den konsekvensen att det inte är genom att operatörerna styr processen skickligt som effektivare produktion kan uppnås. Maskinmästaren:

Vi har små marginaler att plocka hem den vägen. Det handlar istället om materialförbättringar och en effektivare stopporganisation. Där har

> vi väl de stora delarna att plocka. ... Vi räknar med att vi skall ha ungefär 6 procent stopptid, och då skall vi hinna med att underhålla maskinen, och den tiden får vi inte tulla för mycket på så att vi gör ett dåligt underhållsarbete.

Sektionschefen och maskinmästaren är båda av den uppfattningen att en ytterligare automatisering är möjlig och att detta skulle kunna innebära bättre kvalitet på papperet. En dylik automatisering skulle innebära att operatörerna skulle kunna engageras mera i förebyggande underhåll. Operatörsarbetet skulle i och med detta inte utarmas utan snarare bli mer kvalificerat ty nya och svåranalyserade fel förväntas även fortsättningsvis.

8.2.7 *Sammanfattande kommentarer*

Pappersbruket har gamla anor och är uppbyggt i enlighet med gamla brukstraditioner. Att med någon stor säkerhet uttala vilken betydelse detta haft för de nu gällande arbetsformerna är självfallet svårt, men vi vågar påstå, att den haft betydelse för att den inom processindustrin i övrigt ovanliga tayloristiska arbetsorganisationen levt kvar. Ett annat faktum som troligen också haft ett avgörande inflytande på arbetsorganisationen är att Braviken sedan länge varit världsledande när det gällt produktion av tidningspapper. Man har ur detta perspektiv haft en funktionell organisation, som det av produktionsmässiga skäl icke funnits anledning att ändra på. Företagets affärsidé och strategi går ut på att prioritera att hålla kostnaderna nere; man producerar inte maximal utan optimal kvalitet. Med andra ord, så kan vi här se hur specifika kontextuella förhållanden direkt påverkar arbetsformer och uppgifternas innehåll. Så länge företaget producerar papper till en ur ekonomiskt hänseende acceptabel kvalitet och behåller sin världsledande position kommer inte företaget att vare sig prioritera förändringar av arbetsorganisationen eller kvalitetsarbetet. Båda dessa förhållanden återverkar direkt på operatörernas arbete.

Vad gäller den tekniska utrustningen går utvecklingen mot en ökad grad av automatisering vilket innebär att en jämnare produktkvalitet kan uppnås. Processen kommer i och med detta att bli sårbarare och operatörerna kommer att bli mer inriktade på förebygg-

ande underhåll. Vidare kommer produktiviteten att i än högre grad att bli avhängig en effektiv service- och stopporganisation.

Vad gäller rekrytering samt personal- och kompetensutveckling saknas en uttalad policy. Rekrytering sker främst på personliga egenskaper trots att ökad teoretisk kompetens efterfrågas. Utbildningsavdelningen är inriktad främst mot befattningsutbildningar. Linjen saknar en effektiv personalutbildning. Ingen utveckling av arbetsorganisationen förekommer.

Tabell 8:2. Sammanfattning av företags- och driftsledningens strategier för verksamheten.

Företags- och driftsledningens strategier för verksamheten	
Affärsidé	Sälja trähaltigt tidningspapper på världsmarknaden genom hög produktivitet och hög effektivitet. pm52 tillverkar tidnings- och katalogpapper. Eventuell satsning på fler produkter.
Produktionskoncept, teknik och kvalitet	Bathorienterad produktion med liten variation i pappersskvaliteter. Fortsatt hög automatisering vilket frigör operatörerna för nya uppgifter. Optimal jämn kvalitet dvs den kvalitet kunden accepterar. Traditionell funktionsindelad arbetsorganisation. Befattningsbaserad.
Rekrytering, personal- och kompetensutveckling	Rekrytering främst på personliga egenskaper. Uttalad policy för kompetensfrågor saknas. Ledningen uttrycker behov av ökad teoretisk kompetens hos operatörerna. Inga uttalade ambitioner vad gäller förändring av arbetsorganisationen. Utveckling sker främst vid implementeringen av nya styrsystem och byggande av ny pappersmaskin då operatörerna engageras.

Tillverkningsprocessen är kontinuerlig och omfattar många processvariabler med många komplexa interaktioner. Operatörernas arbete beskrivs som helhetsinriktat dvs mot både anläggningen och produktionsprocessen. Operatörens arbetsuppgifter omfattar att

utvecklas mot: att behärska samtliga operatörsbefattningar vid EO-fabriken, dvs att hantera normal och störd drift, start, stopp och visst underhåll; att övervaka, styra, optimera och utveckla processen. Arbetsorganisationen är grupporienterad med rotation mellan samtliga befattningar inom skiftlaget. Till sin hjälp har operatörerna högautomatiserade, datoriserade styr- och regler- och informationssystem, kommunikationssystem samt manualer och en omfattande dokumentation. Operatören kan styra processen manuellt utan automatik. Produktionssystemets allmänna egenskaper, operatörernas arbetsuppgifter, verktyg/maskiner samt arbetsorganisation beskrivs sammanfattande i tabell 8:3.

Tabell 8:3. Sammanfattning av produktionssystemets egenskaper.

	Produktionssystemets egenskaper
Allmänna egenskaper	Interaktionen med kunder innebär liten påverkan på den dagliga verksamheten. Tillverkningsprocessen är linjär och kontinuerlig, men pappersmaskinen omfattar många flöden med komplexa interaktioner. Många processvariabler. Få och relativt enkla produkter. Medelhöga kvalitetskrav.
Arbetsuppgifter	Polariserade. Maskinförarna hanterar normal och störd drift, start, stopp och visst underhåll; att övervaka, styra och optimera processen. Torkare och rullare övervakar processen i tork- respektive rulldelen; repetitiva arbetsmoment och rutinmässigt hanterande av produkterna. Maskinförarna påverkar processen i hög grad, torkare och rullare i låg grad. Arbete både i kontrollrum och i maskinen.
Verktyg/ maskiner	Högautomatiserade, datoriserade styr-, regler- och informationssystem, hand- och mätverktyg. Manualer och dokumentation. De avancerade verktygen är i praktiken endast tillgängliga för maskinförarna. Maskinförarna kan styra processen manuellt utan automatik, torkare och rullare har liten eller ingen möjlighet att påverka processen.
Arbetsorganisation	Tayloristisk med visst lagarbete mellan samma befattningar. Vid oplanerade stopp samarbetar maskinförare och torkare. Vid planerade stopp jobbar alla tillsammans enligt en av ledningen fastställd plan. Operatörerna kan endast i begränsad omfattning påverka sin arbetssituation.

8.3 Lärprocesser i operatörsarbetet – en observationsstudie av arbetshandlingar

I detta avsnitt beskriver vi, mot bakgrund av presentationen av verksamhetens strukturella aspekter, hur operatörer faktiskt arbetar för att lösa arbetsuppgifterna. Lärprocesserna i arbetet beskrivs i relation till operatörernas arbetshandlingar och analyseras utifrån den hierarkiska modell som presenterats tidigare (se kapitel 6). Vi skall i det följande redogöra för vad som kan inträffa under ett normalt arbetspass för operatörerna vid pm52. Nedan följer tre observationer. Den första observationen har som fokus maskinförarnas arbete, den andra observationen torkarnas arbete och slutligen den tredje har rullarnas arbete i fokus.

8.3.1 Ett arbetspass för maskinförare

Observationen startar klockan 9.00. Först observeras operatören som arbetar på befattningen maskinförare 2. Denna del av observationen pågår till 12.00. Från skiftbytet klockan 14.00 till 17.00, observeras den operatör som arbetar på befattningen maskinförare 1.

Kl: 09.30 – larm lågt tryck på smörjvatten. Maskinföraren kvitterar larmet. Orsaken var att trycket på smörjvatten i en pump var för lågt. I extremfall kan pumpen skära om trycket sjunker för mycket. Maskinföraren säger att larmgränserna är snävt satta, vilket innebär att när trycket "jojjar", dvs varierar upp och ned, passerar det då och då en larmgräns vilket resulterar i ett larm. Detta kan ibland inträffa cirka en gång varje timme. (Nivå 2)

Kl: 10.45 – katastroflarmet. Den här gången är det ett rött larm – ett katastroflarm. Maskinföraren kontrollerar snabbt vad som hänt och kvitterar larmet som orsakats av en felaktig temperaturmätare i en kemtvättank. Kemtvättanken används bara vid servicestopp när man tvättar viror med lut. Just nu under normal drift, används tanken inte, vilket är anledningen till att maskinföraren kan kvittera bort larmet. Under ett skift kan den felaktiga temperaturmätaren orsaka flera larm. Maskinföraren anser att felet borde åtgärdas då det finns risk för förväxling vid en allvarlig incident. (Nivå 3)

Kl: 11.15 – spolning av kemtank. Maskinföraren går till en kemikalietank som är placerad på ett våningsplan under själva maskinhallen. Under tiden bevakas ma-

skinen av maskinförare 1. Kemikalietanken är tom så när som på rester av en speciell tillsats som använts i papperet för vissa order, dock icke för tillfället. Uppgiften är att spola kemikalietanken ren då det finns risk att torkade kemikalierester fastnar i pumpar. Vem som helst på skiftet hade kunnat utföra arbetsuppgiften, men eftersom processen i pappersmaskinen är stabil just nu hade maskinförare 2 tid. (Nivå 1)

Observationen fortsätter klockan 14.00 vid skiftbytet. Fortsättningsvis observeras maskinförare 1.

Kl: 14.55 – hålla nivån i utskottstornet. Maskinföraren ställer om en kvot (mellan in- och utflöde) i ett utskottstorn. Ingreppet är inte föranlett av något larm. Maskinföraren för in förändringen av kvoten i en loggbok. Avsikten är att hålla nivån konstant i tornet. (Nivå 3)

Kl: 15.45 – telesamtal. Telefonen ringer. Någon söker en person. Maskinföraren säger att personen är hos rullarna. (Nivå 1)

Kl: 16.00 – katastroflarm igen. Larm. Det är samma röda katastroflarm som utlöstes på förmiddagen klockan 10.45 (se ovan). Maskinföraren kvitterar larmet. (Nivå 3)

Kl: 16.03 – systemlarm. Larm. Maskinföraren kvitterar larmet. Denna gång är det ett systemlarm som inte har med själva processen att göra. Maskinföraren kan eller vill inte förklara innebörden av vad ett systemlarm är, han har dock lärt sig att det inte är allvarligt och att det går att kvittera bort. Larm av denna typ inträffar cirka en gång varje månad. (Nivå 2)

Kl: 16.05 – nivålarm. Larm. Maskinföraren kvitterar larmet. Denna gång är det en nivå i pressupplösaren som är för hög. Orsaken tros vara en läckande ventil. Maskinföraren sänker nivån i pressupplösaren manuellt, dvs genom att peka på en symbol på skärmen med en ljuspenna. Genom att sänka nivån till börvärdet på detta sätt är problemet tillfälligt åtgärdat. Om maskinföraren inte hade sänkt nivån och det hade blivit ett avbrott i processen, hade den aktuella tanken börjat att fyllas med en hastighet av 200 liter i sekunden, och en översvämning hade då inträffat. Att städa upp efter en sådan översvämning hade tagit flera timmar. (Nivå 3)

Kl: 16.25 – pappersbanan går av. Larm. Maskinföraren kvitterar larmet. Det har uppkommit ett brott på pappersbanan efter (i slutet av) torkpartiet mellan glätt och pop. Maskinföraren springer ut till den delen av pappersmaskinen och blåser rent med tryckluft, och drar en ny spets. Orsaken var troligen relaterad till att man nyligen bytt tambor och att en pappersremsa trasslat in sig och påverkat pappersbanan. Åtgärden tog fyra minuter. (Nivå 1)

Kl: 16.45 – labbrapport. Maskinföraren studerar provresultat från laboratoriet och tittar på olika skärmbilder. Detta gör han som en förberedelse för ändring av tillsatsen av sulfat i pappersmassan. Inom 15 minuter skall omställningen ske. (Nivå 3)

Kl: 16.55 – nya direktiv. Produktionschefen ringer och säger "Ändra sulfathalten till 5 procent". (Nivå 1)

Kl: 16.57 – ändring av sulfathalt. Maskinföraren ringer till pm51, det är därifrån halten av sulfat styrs. Han ber dem att ändra 1 procent, från 4 procent till 5 procent. Man planerar att öka ytterligare 1 procent senare på kvällen. Anledningen är att man vill få ett starkare papper. (Nivå 1)

8.3.2 Ett arbetspass för en torkare

Kl: 13.55 – tambor flyttning. När observationen startar är en tambor ungefär halvfull. Torkarna flyttar en tom tambor tillbaka från rullmaskinen med travers, och placerar den i pappersmaskinen inför nästa byte. Torkaren känner med händerna på den roterande tamborn. (Nivå 1)

Kl: 14.05 – inspektion. Torkare 1 går in i pappersmaskinens torkdel och inspekterar med ficklampa. Efter inspektionen inne i torkpartiet kontrollerar torkaren olika parametrar på en skärm. (Nivå 2)

Kl: 14.20 – tamborskifte. En gul varningslampa placerad på maskinen blinkar, detta innebär att tambor är klar om 1 500 meter. Torkarna kvitterar signalen och gör sig redo att skifta tambor. Tamborskiftet går till stor del automatiskt, pappersbanan bryts och en tom tambor har bringats att rotera i rätt hastighet. Vid själva skiftet av tambor måste dock en av operatörerna vara beredd och blåsa på papperet med tryckluft på den nya tamboren. Den färdiga tamboren numreras. Torkarna hjälps åt att ta prov för labb. (Nivå 2)

Kl: 14.30 – hantering av spillpapper. Torkare 1 flyttar den färdiga tamboren med travers till ett upplag vid rullmaskinen. Torkare 2 rensar bort spillpapper från en tambor och petar ner det i en öppning i golvet till upplösaren. (Nivå 1)

Kl: 15.10 – förberedelse för tamborskifte. Tambor med spillpapper på är tömd. Torkarna lyfter upp den på maskinen inför nästa tamborbyte. (Nivå 1)

Kl: 15.15 – tamborskifte. Den gula lampan blinkar och kvitteras; tamborbyte om 1 500 meter. Torkare 1 kontrollerar en felkarta på skärm. Tamborbyte genomförs. Torkare 2 blåser på papperet vid bytet. Torkare 1 skriver tambornummer på den färdiga tamboren och tar prov på papperet tillsammans med torkare 2. Torkare 1 flyttar tamboren med travers till upplag vid rullmaskinen. Båda torkarna rensar bort spillpapper från golvet och sopar ner det i upplösaren. (Nivå 2)

Kl: 15.35. En tom tambor fraktas tillbaka från rullmaskinen. (Nivå 1)

Kl: 16.00. En tom tambor fraktas tillbaka från rullmaskinen. (Nivå 1)

Kl: 16.15 – Pappersmaskinen stoppas. Väggpanelerna framför torkpartiet hissas upp av någon i maskinförarnas kontrollrum. En intensiv felsökning efter orsaken till små hål i papperet startar. Sektionschefen, pappersmästaren, maskinförare m fl springer omkring och letar efter orsaken. Torkarna deltar ej. Slutligen hittar man orsaken i maskinen vid glätten. Man konstaterar att en av glättvalsarna, som byttes ut igår, blivit skadad, förmodligen p g a slarv av mekanikerna. Under tiden väntar torkarna. (Ej klassificerad)

8.3.3 Ett arbetspass för en rullare

Kl: 13.45 – avlämning. Operatörerna samtalar vid skiftbytet. Rullmaskinen går störningsfritt. (Ej klassificerad)

Kl: 13.50 – byte av rullar. Set och tambor börjar bli klara. För tillfället rullar man med diametern 125 cm per pappersrulle. Med den diametern som körs nu blir det tre set om sex rullar på en tambor. Vid 120 cm saktar maskinen automatiskt ned. Operatören skriver ut etiketter och sänker bryggan på rullmaskinen. Hjälprullaren tar hand om rullarna. Efter kontroll stämplas pappersrullarna och skickas med transportbandet till emballering. (Nivå 1)

Kl: 14.05 – reparatörer arbetar med rullmaskinen. Operatören diskuterar med två mekaniker om aktuella problem med revor i papperet. Mekanikerna har kommit för att kontrollera vissa delar av automatiken i rullmaskinen. Åtgärderna ingår i aktiviteterna att åtgärda problemen med revorna. Rullmaskinen står still, den är dock ej avstängd. Mekanikerna har lossat en panel under konsolen med rullmaskinens styrinstrument och mäter med mätverktyg. Man byter kretskort mellan rullmaskin 3 och 4 för att se om felet kan ligga i ett av kretskorten. Rullarna tittar på och deltar inte i mekanikernas arbete. När mekanikerna är färdiga lämnar de panelerna borttagna från konsolen, på frågan om de är färdiga svarar de att de kommer igen nästa dag. Rullmaskinerna är dock funktionsdugliga och man kan nu fortsätta att rulla upp papper. Rullaren sätter själv dit panelerna när mekanikerna gått. Allmän diskussion om revorna. (Eftersom rullarna inte deltar i arbetet med felsökning så klassificeras inte denna observation)

Kl: 14.50 – upprullning startar. En ny tambor fraktas med travers från torken. Operatören (rullare 1) kontrollerar information som kommer automatisk på en skrivare vid varje tamborbyte. Därefter drar man spets, dvs för papperet från tambor in i rullmaskinen och får det att fästa på hylsorna. Hjälprullaren drar spets, operatören tar emot spetsen på andra sidan rullmaskinen och kollar att den fastnar så att upprullningen kan börja. Han kontrollerar även att arket breder ut sig på rullen jämnt. Vid denna fas av arbetet går maskinen mycket långsamt. Rullarna kontrollerar kanterna på arket som kommer från tambor, speciella knivar skär bort kanten. När rullmaskinen startas tar automatiken över. Operatören kontrollerar draget i upprullningen. Slutligen sätter operatören på knivarna och går ut ur kontrollrummet och kontrollerar knivarna och lyssnar om det skriker. Som sista åtgärd matar operatören in information som t ex tambornummer i data för rapport. (Nivå 2)

Kl: 15.15 – byte. Operatören printar ut nya etiketter. Maskinen saktar ned automatiskt, setet är klart, sänkbordet sänks och de färdiga pappersrullarna rullar ut. Rullaren känner på pappersrullarna med händerna om de är OK och stämplar dem och sätter på etiketter med koder. Pappersrullarna skickas på ett transportband till emballering. Under tiden rullas nästa set av pappersrullar upp automatiskt. (Nivå 1)

Kl: 15.30 – byte. Nästa set är klart. Operatören skriver ut nya etiketter, sänker sänkbordet och setet rullar ut. Det tredje och sista setet på tambor börjar att rullas upp automatiskt. Operatören kontrollerar de färdiga pappersrullarna, stämplar

dem, klistrar på etiketter och skickar dem med transportbandet för emballering. (Nivå 1)

Kl: 15.45 – byte. Det tredje och sista setet med pappersrullar från tambor är klart. Operatören kontrollerar de sex pappersrullarna i setet. En pappersrulle bedöms som dålig och skickas för omrullning i den speciella omrullningsmaskinen. De övriga pappersrullarna är OK, de stämplas och etiketter klistras på och de skickas vidare med transportbandet för emballering. (Nivå 2)

8.3.4 Sammanfattande kommentar

Av ovanstående observationer av de olika jobben framgår att de olika befattningarnas arbete skiljer sig åt på ett flertal punkter.

Maskinförarna arbetar med hela processen. Arbetet är inte styrt av cykler utan kännetecknas av att kontinuerligt övervaka processen och att undvika stopp och haverier samt att beakta kvaliteten. Av observationen framgår, att maskinförarna ofta ingriper på larm eller vid andra händelser i processen. Torkare och rullare (se nedan) är betydligt mer tidsstyrda än att deras arbete styrs av att det inträffar larm.

Observationen ger vid handen att det i maskinförarnas arbete förekommer arbetshandlingar på samtliga nivåer i handlingshierarkin utom den högsta, den reflektiva. Handlingar på rutinnivå i maskinförarnas arbete utförs vid observationstillfälle klockan: 11.15, 15.45, 16.25, 16.57. Rutinhandlingar är t ex att dra en ny spets då pappersbanan gått av, en handling som bygger på erfarenhetskunskap. Arbetshandlingar på regelnivå utförs vid observationstillfälle klockan 9.30, 16.03. Regelbaserade handlingar innebär t ex att kunna kvittera bort vissa ovidkommande larm som inte kräver analys. Handlingar på kunskapsnivå är relativt vanligt förekommande, se observationstillfälle klockan 10.45, 14.55, 16.00, 16.05, 16.45. De kunskapsbaserade handlingarna innebär t ex att analysera när olika larm kan kvitteras bort eller hur man manuellt ställer in nivåer som är beroende av jämvikter i hela produktionssystemet, handlingar som kräver analyser av komplexa tillstånd. Handlingar på den högsta, reflektiva nivån har inte observerats. Maskinförarnas arbete innebär sålunda ett betydande handlingsutrymme med goda möjligheter till lärande.

Torkarnas arbete erbjuder inte sådant handlingsutrymme som maskinförarnas; arbetet är i grunden annorlunda och styrs av de återkommande cykler på cirka 45 minuter som det tar att fylla en tambor. Arbetet innebär mest rutinbaserade arbetshandlingar med något inslag av regelbaserade handlingar. Observationstillfällen klockan 13.55, 14.05, 14.30, 15.10 är handlingar på rutinnivå. De rutinbaserade handlingarna utgörs vanligen av att i travers hantera tambor med eller utan papper samt att ta pappersprov för laboratoriet. Regelbaserade handlingar är något mindre förekommande, se observationstillfälle klockan 14.20 och 15.15. Dessa handlingarna utgörs främst av tamborbyten och av inspektionsrundor i maskinen. I intervjun med informanterna kommer dock fram att det förebyggande underhållet är viktigt; operatörerna skall kunna leta fel och kunna diagnostisera nya fel. I den mån detta förekommer så finns här en potentiell möjlighet för torkarna att arbeta på regel- eller kunskapsnivå. Vid observationstillfället verkar detta dock inte förekomma. På det sätt som torkarnas arbete är organiserat, så innebär detta att komplexiteten är lägre än vad som gäller för maskinförarna. Sammantaget innebär detta att deras möjligheter till lärande är betydligt sämre jämfört med maskinförarnas.

Rullarnas arbete uppvisar i observationen en bild som liknar torkarnas; merparten av arbetshandlingarna är på rutinnivå men några inslag av regelnivån. Observationstillfällen med klockslag 13.50, 15.15, 15.0, 15.45 är handlingar på rutinnivå. Rutinnivån gäller den cykliskt återkommande hanteringen av pappersrullar som skall etiketteras. Observationstillfället klockan 14.50 är en handling på regelnivå. Denna nivå förekommer då en operatör diskuterar problem i maskinen med några reparatörer, då operatörerna kontrollerar knivarna i rullmaskinen eller då rullarna utnyttjar sina sinnen för att avgöra om rulle är bra upprullad. De flesta av dessa handlingar är dock så frekvent återkommande att de med säkerhet snabbt rutiniseras. I rullararbetet är vid normal drift handlingsutrymmet starkt begränsat. Rullarna har således det minst komplexa arbetet och de sämsta möjligheterna till lärande i det dagliga arbetet.

Sammanfattningsvis innebär detta att arbetet vid pappersmaskinen kan beskrivas som polariserat; maskinförarnas arbete kännetecknas av ett betydande handlingsutrymme och goda möjligheter

till lärande, torkarnas och rullarnas arbete innebär inte något större handlingsutrymme och betydligt sämre möjligheter till lärande. Visserligen är torkarnas arbete vid normal drift i stort sett lika begränsat som rullarnas men innebär i och med närheten till pappersmaskinen och övervakningen (ronderna) i torrdelen att det potentiellt kan förekomma arbetshandlingar på högre nivå. Denna situation kommer troligen att bestå så länge den nuvarande arbetsorganisationen bibehålls. Utfallet av analysen av arbetshandlingar sammanfattas i tabell 8:4.

Tabell 8:4. Sammanfattning av handlingsnivåer i operatörsarbetet.

Arbetshandlingar i operatörsarbetet	
Handlingsnivå	Beskrivningar och exempel
Reflektiv nivå	Arbetshandlingar på denna nivå har inte kunnat noteras.
Kunskapsnivå	Maskinförarna arbetar ofta på kunskapsnivån, speciellt vid analys av olika larm som kräver analys av komplexa relationer mellan variabler i processen och i relation till svårpredicerbara utfall.
Regelnivå	Maskinförare och torkare arbetar ofta på regelnivå. Rullarna arbetar i någon mån på regelnivå. Detta gäller t ex att hantera larm eller att rondera eller hantera tambor med färdigt papper.
Rutinnivå	Samtliga befattningar utför arbetshandlingar på rutinnivå, dock främst torkare och rullare. Rullarnas arbete utförs till övervägande del på rutinnivå.

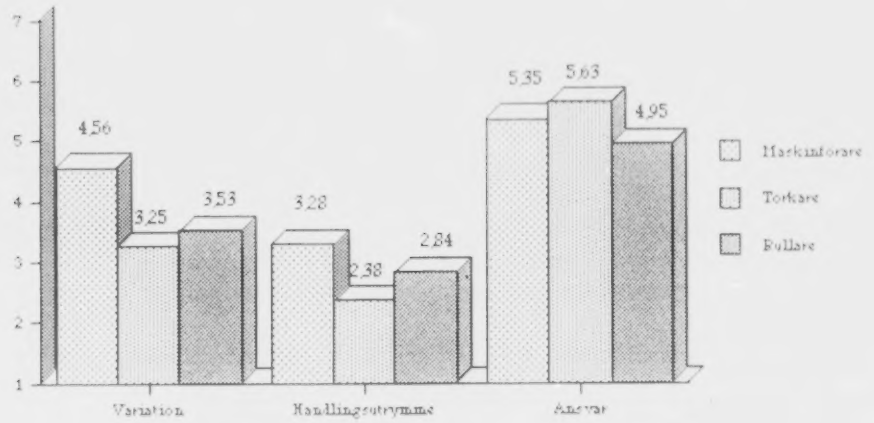
8.4 Aktörsrelaterade aspekter – operatörernas uppfattningar av kritiska aspekter av arbetet

I detta avsnitt av fallstudien avser vi att beskriva hur operatörerna uppfattar olika aspekter av arbetet. I avsnitt 8.4.1 behandlas opera-

törernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar. I avsnitt 8.4.2 operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet. I avsnitt 8.4.3 beskrivs hur operatörerna bedömer att deras yrkeskunskap formas i lärande i det dagliga arbetet och i olika pedagogiska program som yrkesutbildning och personalutbildning. I 8.4.4 redovisas eventuella samband mellan operatörernas utbildningsbakgrund och uppfattningar. I 8.4.5 sammanfattas och kommenteras avsnittet. Beskrivningen baseras på enkät- och intervjudata.

8.4.1 *Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar*

Vi har valt att i detta avsnitt behandla tre faktorer, nämligen variation, handlingsutrymme och ansvar. Med variation avses i detta fall att det i arbetet förekommer nya problem eller processtillstånd som kräver att operatörerna engageras i nyinlärning. Variationen kan sålunda betraktas som en utmaning för operatörerna. Mot denna bakgrund är graden av handlingsutrymme kritisk; har operatörerna möjlighet att pröva nya sätt att arbeta, samt hur yttrar sig det ansvar som operatörerna uppfattar att de har? Beskrivningen baseras på enkät- och intervjudata. I figur 8:1 redovisas dessa tre aspekter baserade på enkätdata.



Figur 8:1. Variation, handlingsutrymme och ansvar i operatörsarbetet

Variation Först belyser vi graden av variation i operatörsarbetet. I enkäten skattar maskinförarna variationen till 4.56, torkarna 3.25, samt rullarna 3.53. I intervjuerna uttrycker en maskinförare:

> Nej det händer inte så mycket nya saker. ... Det kommer lite grand. Härom dagen kom det en ny syrapump och den fick vi lite utbildning på. Annars är det inte så mycket nytt man behöver lära sig. ... Det är klart att det händer att de bygger om något när man inte är här, men det brukar de informera om. (Op8:3)

En annan maskinförare svarar följande på frågan om det är vanligt att det händer nya saker i arbetet:

> Ett par gånger per år, men jag kommer inte ihåg något just nu. (Op8:4)

Att detta tydligen är en tolkningsfråga illustreras av följande citat från en maskinförare som har en annan uppfattning än sin kollega:

> Det kan ju bli nya erfarenheter varje dag, det händer alltid saker som man inte varit med om förut. ... Ja, det kan komma fel, det kan vara olika grejer gång på gång. Som nu har det ju varit problem med harts. ... Vi sätter ju till en massa kemikalier och andra grejer som man ofta inte har vetskap om och så börjar det gå dåligt. (Op8:2)

Torkarna skattade ju variationen i arbetet som medelhög. Följande citat illustrerar denna låga skattning:

> Man kan nog känna att man kan jobbet. Det händer ju inte alltid nya saker. Men man blir aldrig fullärd. ... Men stopp kan man vara lite osäker på. Man är med så sällan att man hinner glömma. På ett år blir det kanske så där en fem-sex stopp. (Op8:6)

Även när rullarna beskriver variationen i sitt arbete så är den låg:

> Nej inte mycket, men det händer någon enstaka gång. (Op8:7)

I stort validerar enkät och intervju varandra. Variationer i arbetet relateras ofta till ombyggnader eller nya processtillstånd, t ex orsakade av nya kemikalietillsatser.

Handlingsutrymme Nästa aspekt är operatörernas upplevelse av handlingsutrymme i arbetet. Denna aspekt skattas lägre än graden av variation. Maskinförarna skattar den till 3.28, torkarna 2.38 och rullarna 2.84.

Hur beskriver då operatörerna handlingsutrymmet i arbetet? Två maskinförare beskriver situationen på följande sätt:

> Man kan pröva lösningar och så för att se om det blir bättre: men man måste vara medveten om vad man gör, så att det blir ett kontrollerat misstag. Men allt loggas ju så det syns ju vad man gör. (Op8:1)

Samt:

> Ja, man har möjlighet att prova och det är ingen som skäller på en för att man försöker. (Op8:3)

Detta citat indikerar att handlingsutrymmet finns men att det eventuellt inte utnyttjas. Två andra maskinförare är försiktigare i sin bedömning:

> Inga större saker, beror på vad dom högre säger. Går det dåligt händer det väl att vi experimenterar lite, men det är inte vårt område, inga större ändringar. (Op8:2)

Samt:

> Det är dåligt med det. Man måste prata med maskinmästaren först annars är det inte så bra. (Op8:4)

Torkarna skattade handlingsutrymmet som mycket lågt för sin befattning. I intervjuerna beskriver de situationen sålunda:

> Nej jag kan inte hitta på själv, utan det måste förankras hos pappersmästaren exempelvis. (Op8:5)

Samt:

> Visst kan man pröva för att se om det går bättre. Men det är klart, man måste veta vad man gör. ... Med kompisarna känns det OK, men de högre upp är det nog lite mer tveksamt. Men man ändrar ju inte gärna

när allt går bra. ... Dessutom är det ju du som styrs av maskinen och inte tvärtom: Du måste anpassa dig till vad som sker i maskinen. (Op8:6)

Rullarna slutligen skattar handlingsutrymmet som lågt. Följande citat illustrerar att möjligheten finns:

Jo då, vi kan pröva, det är inget som hindrar detta. Bara man vet vad man gör. (Op8:7)

Samt:

Det mesta är som det är. Man tänker inte så mycket på sånt. Men det är klart hastigheten kan jag ju variera, men annars vet jag inte. Det finns inte mycket annat man kan variera mer än hastigheten. (Op8:9)

Ansvar. I enkätundersökningen erhöll kategorin ansvar en hög skattning av samtliga kategorier. Maskinförarna skattade den till 5.35, torkarna 5.63 och rullarna 4.95.

I intervjun beskriver maskinförarna situationen på följande sätt:

Man måste ju veta precis vad man gör, vad som händer. Går det fel så kostar det mycket pengar. Man måste ju kunna läsa informationen. (Op8:4)

I citatet ovan relaterar operatören ansvaret till kostnader, vilket utvecklas ytterligare i citatet från en annan maskinförare:

Man har ju ett visst ansvar för maskin. Det kostar ju om det går sönder. Det är mitt ansvar att kolla att allt är okay. Men man kan ju inte upptäcka allt. Man skall ju komma ihåg att det kostar om det står still. Det är ju ingen planering, utan det är ju mer att hålla koll. Det finns också rutiner inlagda. Tvättning av filtar och valsar och allt sån't där. (Op8:3)

Operatörerna tolkar ansvaret till att hantera utrustningen så att den inte blir skadad samt till att undvika stopp i driften, vilket är dyrbart. Ett stopp kostar cirka 6 000 kronor i minuten.

Vad gäller kategorin ansvar återfinns inte några direkta citat i intervjuerna med torkarna. Däremot nämner torkarna indirekt i cita-

ten i avsnitt 7.5 vad gäller allmän- och processteoretiska krav, ansvar för att hålla pappersbanan samt att gå ronder i pappersmaskinens torrdel.

I enkätundersökningen skattar rullarna de ansvarsinriktade kraven som högst av de studerade kategorierna. Hur uttrycks då dessa krav i intervjumaterialet? 1:e rullaren, som har huvudansvaret beskriver sin situation på följande sätt.

> Man måste veta vad ansvaret är. Man måste också kräva av andra att de också tar sitt ansvar för att det skall fungera. Inte så att jag betraktar mig som någon chef, men jag måste kräva att vi kör rätt allihopa. Jag måste ju också se att det körs rätt i den andra maskinen eftersom jag som 1:e rullare har det övergripande ansvaret. Tycker jag att kniven skall bytas, men tycker han att det är bra, så får jag ta ansvaret och se till att vi byter kniv ändå. Så bestämd och kunna ta ansvar är viktigt. (Op8:7)

I det ovanstående citatet poängteras både ansvar för arbetsledning, maskin och produkt. Hur beskriver då de andra rullarna de ansvarsinriktade kvalifikationskraven? Följande citat från de andra rullarna beskriver ansvaret som mer inriktat på kvaliteten på produkten:

> Emballeringspersonalen kan se grova fel, annars är det inte annat än kunden, då har jag gjort en jättemiss. (Op8:8)

Att ansvaret, förutom kvaliteten, också omfattar säkerhetsaspekter framgår av följande citat:

> Ja man får ju inte släppa i väg dåliga rullar, så man måste var med och vara vaken och noggrann. Man har ju också ansvar för att inte olyckor händer. (Op8:9)

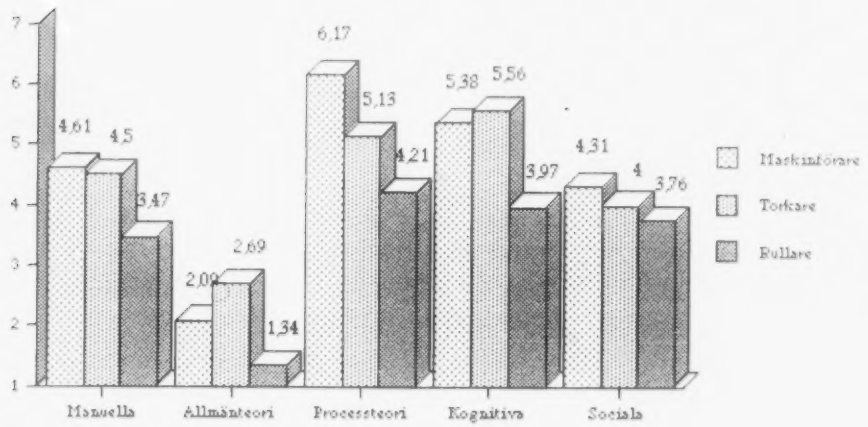
De ansvarsinriktade kvalifikationskraven i rullarnas arbete är, precis som för de övriga befattningarna, inriktade mot maskinen och säkerheten, men främst mot kvaliteten på produkten, som efter att ha lämnat rullmaskinen emballeras och skickas till kunden.

Sammantaget validerar enkät och intervju varandra. Det finns ett visst handlingsutrymme för operatörerna, speciellt för maskinförarna. Variationen i maskinförarnas svar kan dock tolkas som om handlingsutrymmet inte är tydligt definierat utan beror på hur per-

sonen interagerar med driftsledningen och hur kommunikationen i laget fungerar. För torkarna förefaller handlingsutrymmet vara minimalt och för rullarna begränsat till ett fåtal aspekter. Inget tyder dock på att handlingsutrymmet är fullständigt låst av organisatoriska aspekter. Snarare är det förhållandet att man inte har mycket att vinna på att experimentera vid normal och jämn drift som avgör. Och eftersom en jämn produktion eftersträvas så blir tillfällena av naturliga skäl få.

8.4.2 *Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet*

I detta avsnitt skall vi fokusera på de kvalifikationskrav som operatörerna uppfattar i sitt arbete. I figur 8:2 redovisas operatörernas skattningar.



Figur 8:2 Operatörernas skattningar av kvalifikationskrav.

Manuella färdigheter. Samtliga befattningar uppskattar kraven på manuella färdigheter som medelhöga; maskinförarnas skattning erhåller värdet 4.61, torkarna värdet 4.5 och rullarna, slutligen 3.47.

En maskinförare beskriver detta på följande sätt i intervjun:

> Jag tror att dom flesta klarar av det, men nog finns det dom som är för klumpiga för att klara av det. (Op8:2)

En torkare uttrycker situationen på följande sätt:

Går det bra så är det lugnt, går det illa så är det ett djävla slit. (Op8:6)

I nästa citat beskriver en torkare en av de arbetsuppgifter som kräver direkta manuella ingrepp. Citatet innehåller inte någon bedömning av upplevelsen av kraven, men det illustrerar den typ av arbetsuppgifter det är frågan om, i det här fallet att snabbt få igång processen efter ett avbrott på pappersbanan:

Jag får ju sedan dra spets som jag hämtar uppe i våtpartiet och ser till att lägga ut bredd. Jag ser till att det går igenom glätten och popen. Maskinförare 2 kommer ner och hjälper till vid brott. (Op8:5)

Följande citat från en rullare validerar den relativt låga skattningen som erhölls i enkätundersökningen:

... man måste ju någorlunda kunna arbeta praktiskt, det underlättar ju för lite får man ju skruva. (Op8:8)

Citatet illustrerar att kraven på manuella färdigheter tydligen inte är så höga för någon av befattningarna, vilket validerar skattningen som erhölls genom enkätundersökningen.

Allmänteoretiska kunskaper. De upplevda kraven på allmänteoretiska kunskaperna skattades till 2.09 av maskinförarna, 2.69 av torkarna och 1.34 av rullarna. Mot bakgrund av att de allmänteoretiska kunskapskraven erhöll mycket låga skattningar, är det inte konstigt att ingen av de intervjuade operatörerna överhuvudtaget nämner denna kategori.

Processteoretiska kunskaper. Kategorin processteoretiska kunskaper däremot erhåller av maskinförarna den högsta skattningen, 6.17 vilket kan betraktas som mycket högt. Torkarna och rullarna skattar dessa kunskapskrav medelhögt till 5.13 respektive 4.21. Vad gäller denna kategori syns en tydlig polarisering vad gäller befattningarna vid pappersmaskinen.

Några citat från intervjuerna med maskinförarna illustrerar deras höga skattningar av kategorin:

Ja, det underlättar väl om man klarar av det teoretiskt, det är mycket med teori också som man bör kunna, hur det beter sig när man ändrar, då kan man gå teoretiskt tillväga. Jag kunde inte så mycket teoretiskt

när jag började på maskin, det har man har lärt sig under tiden, när man var torkare fick man lära sig vissa saker, och sedan har det ju byggt på undan för undan. Ja hur fibrer påverkas med temperaturer, och det ser man ju inte. (Op8:2)

Citatet ovan tyder på att det kanske inte är de renodlat processteoretiska kunskaperna som operatörerna avser, utan snarare praktiska kunskaper i allmänhet om maskinen och processen. En trolig tolkning är att det inte är kunskaperna om maskindelarnas uppbyggnad som avses, utan snarare de olika komponenternas funktion i samspel med processen. Att det inte är nödvändigt att kunna allt om maskinen illustreras även av följande citat från en annan maskinförare:

Mekaniken däremot kan vi inte göra mycket åt, den finns där. Det handlar istället om att förstå samspelet mellan teknik och process. Att kunna massan och hur den påverkas av de styrmedel som finns. Det är också en förutsättning för att kunna förstå framåt vad som sker. Att identifiera problem redan innan de händer. (Op8:1)

Ovanstående citat tyder på att det är snarare är själva processen än maskinen, som ställer de största kraven på maskinförarna. I citatet ovan kopplar maskinföraren ihop de processrelaterade kvalifikationskraven med förmågan att förstå de ofta komplexa förlopp som man arbetar med. De följande citaten understryker kopplingen mellan processen och kognitiva förmågor:

Kan man processen och har ett tankesätt om att det som sker nu kan återverka längre fram, så kan man minimera problemen innan de uppstår. Det är detta tankesätt en bra operatör måste ha och detta är det viktigt att en bra mästare lär ut. (Op8:1)

Av ovanstående framgår att det i praktiken är svårt att skilja mellan processteoretiska kunskaper (vilka tolkats av operatörerna som kunskaper om maskinen och maskindelarnas funktion och processen) och kognitiva färdigheter. De ovan citerade utsagorna smälter samman och en rimlig tolkning är att verksamheten, så som den upplevs av operatörerna, utgör en helhet av dessa kategorier. Denna tolkning understryks även av den information om operatörsarbetet som ges av driftsledningen och som framgått av tidigare avsnitt.

Torkarna har skattat kraven på processteoretiska kunskaper betydligt lägre än maskinförarna. Hur uttrycker sig då torkarna i intervjun? Mot bakgrund av att torkarna, som vid normal drift hanterar det färdiga papperet, övervakar och går inspektionsrundor, även deltar i arbetet med att hantera stopp är det naturligt att de måste ha kunskaper om maskinen. Följande citat illustrerar detta:

> Jag går också rundor och kollar läget i maskinen, i torken. Hittar jag något så meddelar jag till pappersmästaren, så skriver han in det i loggboken och sedan för han det vidare. Det är vid avbrott och olika stopp som det är mycket att göra, annars så är det lugnt. Sedan har vi mycket att göra i samband med planerade stopp. Då vi tvättar och kollar viror och sådant. Riktspadar skall kontrolleras. Man kanske byter filt och så. Det är rätt mycket man måste kunna om maskinen. (Op8:5)

I citatet nedan syns tydligt kopplingen mellan kunskaperna om maskinen, papperet och förmågan att kunna hantera processen:

> Det centrala är ångsystemet för att det måste du kunna för start och stopp, måste kunna ångladan den kan du ju skruva på, belastningar och drag är också viktigt. Man måste ju också kunna papperets egenskaper och hur det kan påverkas av dom här styrdelarna. Man måste ju förstå att om papperet är surt så kan man skruva på ånga för att torka det hela. (Op8:6)

Vid normal drift innebär arbetet att torkaren måste kunna tolka trender och vidta vissa åtgärder. Även om antalet parametrar är betydligt färre än för maskinförarna finns moment som innebär krav att hantera komplexa förlopp:

> ... det är rätt många moment att hålla ordning på. På skärm ser jag hur fukt, ytvikt och torrvikt som jag har koll på. Jag ser ju om en trend ändras och något är på gång. I så fall larmar jag till kontrollrummet, som får justera. Jag kan göra det här, men det är bättre att det bara är en som ändrar annars går det inte om alla skall hålla på skruva. (Op8:5)

I torkarnas arbete ingår inte att beakta lika många parametrar som maskinförarna. Vissa av de parametrar som torkarna bevakar handhas i praktiken av maskinförarna. Trots detta arbetar torkarna till-

räckligt nära den betydligt mer komplicerade våtdelen av pappersmaskinen för att uppfatta komplexiteten i processen. Tolkad på detta sätt valideras den relativt höga skattningen i enkätundersökningen av utfallet i intervjuerna.

Rullarna slutligen beskriver sin uppfattning av kraven på processteoretiska kunskaper på följande sätt:

> Teori är ju alltid nyttigt, som rullare ej så mycket, men man kan tänka mer logiskt då. (Op8:8)

Om de utsagor, kring manuella och allmänteoretiska kvalifikationskrav, som rullarna uttryckt i intervjun var få och knapphändiga så är utsagorna kring de processteoretiska kraven utförligare. På denna punkt liknar utfallet det som erhölls från maskinförare och torkare. 1:e rullaren beskriver de processteoretiska kvalifikationskraven på följande sätt:

> Jag gick ju en kurs här på Braviken och då lärde jag mig om papperet hur det blir till och om dess egenskaper. Det visste jag ju inte när jag började. Det har jag haft stor nytta av. Jag vet ju mer vad jag gör när jag vet hur papperet reagerar på värme och fukt. Jag tycker faktiskt att jag jobbar bättre nu. Tidigare kom pappersmästaren och rev av papperet, en remsa du vet, han tittade på om fibrerna låg rätt och hur de såg ut. Så tog jag papperet och tittade, men jag såg ju inget, bara papper. Jag vred och vände på det, men det var bara papper. Sen efter kursen började jag titta igen, vi granskade papperet ordentligt, såg hur fibrerna såg ut och hur de låg. Idag kan jag inte förstå att jag inte såg det först. Det är ju rätt tydligt faktiskt hur de ligger så och inte så där. Nu vet jag ju om de ligger snett och då förstår man varför det är dåligt. Detta tycker jag man skall kunna, då jobbar man bättre. Man måste ju också kunna det här med skärteknik, hur knivarna skall vara för att skära bra. Kan man inte det blir det snart problem. Fel ställda knivar ställer bara till problem. (Op8:7)

Rullaren uttrycker att det underlättar arbetet att kunna pappersteknik. De mer direkta kunskaperna om t ex knivarna och skärtekniken är dock det som i praktiken tillämpas i rullmaskinen. Följande citat understryker att arbetet att köra rullmaskinen inte ställer några större krav, men att rullarna ändå kommer i kontakt med krävande aspekter av papperstillverkningen, även om detta inte har någon direkt inverkan på det dagliga arbetet:

> Ja, men rullmaskinen är i dag så lättkörd att du kan köra den efter en dags utbildning, sådär så du kan köra den, men det andra tar mycket längre tid. (Op8:8)

I stort validerar enkät och intervju varandra vad gäller aspekten processteoretiska krav. Den polarisering som enkätundersökningen ger vid handen, vad gäller skillnaden mellan maskinförare å ena sidan och torkare och rullare å andra sidan, återfinns i intervjun.

Kognitiva färdigheter. Polariseringen mellan befattningarna återfinns också vad gäller kognitiva färdigheter, om än inte lika tydligt; maskinförarna skattar denna aspekt till 5.38, torkarna till 5.56 och rullarna till 3.97. Maskinförarnas och torkarnas skattningar är höga och rullarnas medelhöga.

Följande citat från två maskinförare illustrerar förhållandet:

> Det är också ett arbete där man jobbar med att lösa problem, ja egentligen innan problemet uppstår, dvs man måste tänka efter före, så det är ett ganska kreativt arbete. (Op8:1)

Samt:

> Man måste veta vad som händer, och måste ha en klar uppfattning om man skall ändra på något så att det blir rätt, små misstag kan ge stora utslag åt det negativa. Ja, så är det, man går ju sina turer varje dag, är det något konstigt så lägger man ju märke till det, det har ju både med att se och höra. (Op8:2)

En torkare beskriver sitt arbete vad gäller kognitiva färdigheter vid problemlösning i arbetet på följande sätt:

> Dom gjorde en justering i torken. Men sedan började papperet i tamborn att glida åt sidan. Och det var det ju ingen som visste vad det var. Vi justerade många olika saker men inget hjälpte, men sedan kom någon på att det var en vals som var lös i torken. Det var inte lätt att hitta. (Op8:5)

Rullarna har i enkätundersökningen skattat sin upplevelse av kraven på kognitiva färdigheter strax under mitten på skalan. Av följande citat framgår tydligt att rullarna arbetar i slutet av produktionskedjan, och att de inte i någon högre grad arbetar med pro-

blemlösning eller analys av komplexa förlopp jämfört med maskinförare och torkare:

> Det är oftast samma saker som händer, men det klart om papperet går av så kan det vara svårt att se vad som är orsaken. Det kan vara kladd som följer med, rynk osv. ... Det vanliga är nog kladd som orsakar de flesta avbrotten. Det följer med från maskintamborn. (Op8:9)

Arbetet som rullare kräver dock att man kan använda sina sinnen för att avgöra kvaliteten på produkten:

> ... man bör nog som rullare veta. Om man går och knackar på en rulle med en hammare skall man veta hur det skall låta för att vara bra, ej för hårt rullat eller för löst. Och man skall kunna bedöma arken, måtten osv detta är bara grunden, sen är det allt annat. (Op8:8)

Sålunda validerar enkät och intervju varandra i stort även vad gäller de upplevda kraven på kognitiva färdigheter. Den polarisering som kan skönjas mellan främst maskinförare och de övriga befattningarna återfinns även i detta fall.

Sociala och kommunikativa färdigheter. Nästa kategori i beskrivningen av kvalifikationskraven gäller de sociala och kommunikativa kraven. Vikten av att kunna arbeta i lag anges ofta som en viktig förutsättning för processoperatörer. I redovisningen av resultaten från enkätundersökningen erhåller ju kategorin medelhöga skattningar från samtliga befattningar; maskinförarna 4.31, torkarna 4.0 och rullarna 3.76.

Hur beskriver då maskinförarna detta i intervjuerna? Det följande citatet illustrerar:

> Det krävs väldigt mycket lagarbete, att man arbetar tillsammans. Man kan inte göra mycket ensam. Beroende på hur laget fungerar så fungerar man väldigt olika. (Op8:1)

Att det är speciellt i de situationer då det uppstår störningar i driften, som det krävs att laget kan arbeta tillsammans, uttrycker en maskinförare sålunda:

> Det går ju fort när det händer, ett skiftlag som har jobbat länge ihop jobbar ju mycket bättre än när man sätter ihop tre som inte har jobbat

> med varandra. Spelet mellan alla som är på maskin, torkare och passare och allihopa måste ju funka bra, och funkar det bra så går det ju också bra. (Op8:2)

I citatet ovan belyses att man måste kunna arbeta tillsammans i en grupp, men man måste också kunna kommunicera både inom den egna befattningen men också med andra befattningar. Detta understryks även av följande citat:

> Man måste ju fungera ihop med de andra och kunna förmedla vad jag gör. Man måste ju kunna tala med varandra. En maskinförare måste ju kunna prata med torkaren om vilka ändringar maskinföraren gör för att torkaren skall kunna kompensera längre fram för det som maskinföraren gör. Därför går det ju inte att man arbetar ensamt för sig själv, då kommer inte jobbet att fungera. (Op8:1)

Hur beskriver då torkarna de sociala- och kommunikativa kraven? Följande citat illustrerar att det under normal drift mest omfattar de två torkarna, men att arbetet ändrar karaktär vid stopp, då torkarna arbetar i lag med maskinförarna:

> Lagarbete och lagarbete. Det är det väl, men kanske inte så mycket som man tror. Men det klart att vi torkare jobbar ihop, men inte med de andra. Där blir det inte så mycket lagarbete. När det börjar gå tokigt då blir det mer av ett lag då hjälps vi ju åt. Så man kan väl säga att det blir bra lag när det strular, men annars behövs det ju inte. Ja vid stopp och filtbyten och när maskinen står då jobbar man ju mer ihop. (Op8:6)

Torkarna har vissa kontakter med både maskinförare och rullare. Vid stopp arbetar torkarna som ett lag tillsammans med maskinförarna. Under normal drift utgör de två torkarna som arbetar tillsammans i skiftlaget ett "minilag".

I enkätundersökningen skattade rullarna de sociala- och kommunikativa kraven som medelhöga. Hur speglas då detta i intervjuerna? 1:e rullaren beskriver situationen på följande sätt:

> Ja, det är väl ett lagarbete. Man måste ju samarbeta. Jag har ju min hjälprullare. Vi hjälps ju åt för att det skall fungera. Något samarbete med emballeringen har vi väl inte direkt. De sköter sig själva. Det är mer samarbete med torkaren. Maskinförarna kommer ner och pratar

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

> ibland så dem har vi också samarbete. Vi ser ju om det inte är så bra profil och då måste man ju prata med dem. Samspel är faktiskt det viktigaste att det är god stämning. Tyvärr förstår inte alla vikten av detta utan det finns en del som inte vill vara med. De sköter sig själva, vill ej ta eget ansvar och så och då fungerar samspelet inte. (Op8:7)

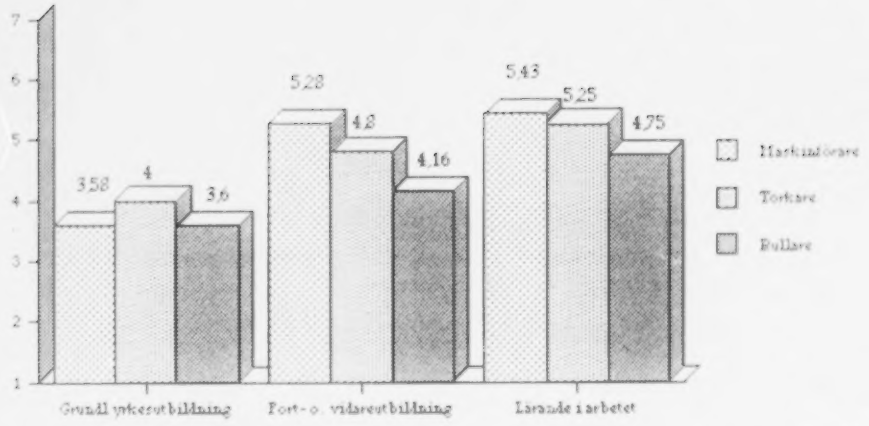
Citatet ovan tyder på att rullarna har ett visst samarbete med de andra befattningarna. Vad gäller de sociala kvalifikationskraven vid rullmaskinen, verkar dessa till stor del gå ut på att skapa trivsel i arbetslaget. Följande citat understryker denna tolkning:

> Man måste kunna arbeta i lag, vi är ju i ett kontrollrum fyra fem stycken och vi kanske ska jobba 20 år till, så det måste till. (Op8:8)

Citaten stärker tolkningen av att rullarjobbet är ett ganska enkelt jobb och att det är lätt att utveckla en instrumentell inställning till arbetet; sociala och kommunikativa krav innebär att skapa god stämning på ett arbete som i sig inte ger någon större tillfredsställelse.

8.4.3 Operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete

I detta avsnitt avser vi att beskriva hur operatörernas uppfattningar av möjligheterna att lära i det dagliga arbetet samt hur olika pedagogiska program kan bidra till att utveckla yrkeskunskaper. I figur 8:3 redovisas hur operatörerna uppfattar hur lärande i: (a) grundläggande yrkesutbildning; (b) personalutbildning; samt (c) det dagliga arbetet formar yrkeskompetensen. Framställningen baseras på enkätdata som omfattar hela operatörsgruppen samt intervjuer med ett urval operatörer.



Figur 8:3. Operatörernas skattningar av hur yrkeskompetensen formats i grundläggande yrkesutbildning, personalutbildning samt i det dagliga arbetet.

Lägst skattas lärande i grundläggande yrkesutbildning. Spridningen mellan befattningarna i skattningen av denna lärform är liten; maskinförarna erhåller värdet 3.58, torkarna 4 och rullarna 3.6. Samtliga dessa värden kan betraktas som medelhöga. För samtliga tre befattningar erhåller personalutbildning en mellanposition vad gäller att forma yrkeskompetens. Spridningen mellan befattningarna är i detta fall något större än vad gäller lärande i det dagliga arbetet, och sprider sig från 5.28 för maskinförarna, 4.8 för torkarna och 4.16 för rullarna. Maskinförarnas skattning kan betraktas som hög, de två övriga befattningarnas som medelhöga. För samtliga befattningar gäller att lärande i det dagliga arbetet skattas som viktigast för formandet av yrkeskompetensen. Maskinförarna skattar denna lärform högst med ett medelvärde på 5.43, torkarna erhåller värdet 5.25. Rullarna skattar denna lärform till 4.75. Samtliga dessa värden kan betraktas som höga.

Sammantaget innebär detta att mönstret är homogent över de tre befattningarna; man uppfattar att man lärt sig yrket främst genom erfarenhet i arbetet. Maskinförarna har genomgående något högre medelvärden, följt av torkarna som med något undantag ligger högre än rullarna. Vi skall i det följande illustrera denna kvantitativa skattning med citat från operatörsintervjuerna.

Grundläggande yrkesutbildning. Av operatörerna på Bravikens pappersbruk har 5 (11.4 procent) en branschrelaterad yrkesutbildning och 15 (34.1 procent) en icke branschrelaterad yrkesutbildning. Mot denna bakgrund är det svårt att finna relevanta citat för att belysa yrkesutbildningens roll för att forma yrkeskompetens. I urvalet av operatörer till operatörsintervjun var inte genomgången yrkesutbildning ett urvalskriterium. Intervjupersonerna valdes för att representera hela operatörsgruppen. Vi väljer dock att redovisa de befintliga citat som erhållits i operatörsintervjuerna från de operatörer som genomgått någon form av yrkesutbildning.

På frågan om nyttan av sin yrkesutbildning svarar en maskinförare som genomgått en träteknisk yrkesutbildning följande:

> Att jag som snickare lärde mig att arbeta i lag, men däremot inget yrkesmässigt i övrigt. (Op8:1)

Samme operatör svarar följande på följdfrågan vad som är det viktigaste att ha med sig från en yrkesutbildning till yrket:

> Det viktigaste är nog att de har en bra allmänutbildning. Goda kunskaper i språk och matte och så. (Op8:1)

På följdfrågan om den processtekniska linjen på gymnasiet och hur väl denna förbereder för yrket svarar samme operatör följande:

> Den borde väl vara anpassad, men jag tror inte det. Det är vad man säger. (Op8:1)

En annan maskinförare som gått den styr- och reglertekniska linjen på gymnasiet svarar följande på frågan om nyttan av sin utbildning:

> Kan jag inte svara på. ... På styr- och regler så var det ju mycket skit man fick lära sig och jag tror att det är likadant på process. ... På process har dom ju mycket praktik ute på dom olika ställena, så det är nog en fördel, dom vet lite vad som händer och sker. (Op8:2)

Av de intervjuade torkarna finns ingen som har någon yrkesutbildning och dessa intervjupersoner hade inget svar på frågorna om processteknisk linje. En av de intervjuade rullarna har genomgått

en teknisk utbildning i Polen innan han flyttade till Sverige. Han svarar följande på frågan om nyttan av sin utbildning:

> Jag tycker att de grundläggande tekniska kunskaperna jag fick då har jag haft bra nytta av. Jag vet en del om teknik och det tror jag underlättar att jobba här. (Op8:7)

En rullare som gått bygg- och anläggningsteknisk linje svarar följande på frågan om han haft nytta av sin utbildning:

> Nej inte ett dugg! (Op8:9)

En annan rullare, som själv saknar yrkesutbildning, svarar följande på frågan om vad han tror om nyttan av att gå den processtekniska linjen:

> Vet ej, men jag tycker ... dom har inga praktiska kunskaper. Dom vet väl hur en pappersmaskin fungerar. Om det är mer än så vet jag inte. ... Man lär sig inte att köra maskin eller rullmaskin genom att sitta vid ett bord. (Op8:8)

Sammantaget validerar dessa citat dock den kvantitativa skattning som operatörerna gjort. Uppfattningen bland operatörerna är att arbetet vid pappersmaskinen är något som man lär sig genom praktik. I de fall någon av operatörerna har en relevant utbildning så ser vederbörande också nyttan av denna. Detta tyder på att det kan vara så att avsaknaden av utbildning kombinerat med okunskap om befintliga yrkesutbildningar kan förstärka uppfattningen att utbildning inte behövs eller är relevant. "Kulturen" bland operatörerna skulle kunna benämnas som mycket praktiskt inriktad och nästan antiteoretisk, med vissa få undantag.

Personalutbildning. Operatörerna skattade personalutbildningen högre som lärkälla än den grundläggande yrkesutbildningen. Vad är det då för personalutbildning som operatörerna deltagit i? I enkätundersökningen tillfrågades operatörerna om omfattningen och inriktningen på personalutbildning för de 12 senaste månaderna före undersökningstillfället. Utfallet redovisas i tabell 8:5.

Tabell 8:5. Operatörernas deltagande i personalutbildning under de senaste tolv månaderna (antal operatörer och procentandelar).

		Personalutbildning			
		Maskinförare	Torkare	Rullare	Totalt
Deltagande i personalutbildning	Ja	11 (64.7)	5 (62.5)	3 (16.7)	19 (44.2)
	Nej	6 (35.3)	3 (37.5)	15 (83.3)	24 (55.8)

Något mindre än hälften av de studerade operatörerna anger att de deltagit i någon form av personalutbildning de senaste tolv månaderna. Vad gäller hur utbildningen fördelas över de olika befattningarna så har cirka två tredjedelar av maskinförarna och torkarna deltagit, till skillnad från rullarna som deltagit i betydligt lägre grad. Omfattningen av personalutbildningen framgår av tabell 8:6.

Tabell 8:6 Personalutbildningens sammanlagda omfattning under de senaste tolv månaderna.

	Personalutbildning			
Personalutbildningens omfattning	Maskinförare	Torkare	Rullare	Totalt
Mer än en vecka	6	1	1	8
Mindre än en vecka	6	3	1	10

Av tabellen framgår att något fler än hälften av operatörerna deltagit i personalutbildning sammanlagt kortare än en vecka. Vad gäller längre utbildningstid så finns en tendens att det är maskinförarna som deltagit i högre grad än torkare och rullare.

Vad gäller personalutbildningens inriktning så förekommer befattningsspecifika och breddgivande utbildningar i stort sett lika ofta. Detta framgår av tabell 8:7.

Tabell 8:7. Personalutbildningens inriktning.

	Personalutbildning	
Utbildningens inriktning	Antal kurser	Exempel på kurser
Befattningsrelaterade utbildningar	10	Torkarutbildning, travers, truck
Breddgivande utbildningar	9	Pappersteknik, returpapper, svavelsyra
Övriga utbildningar	4	Skyddsutbildning

Citaten från intervjun vad gäller personalutbildningens roll för formandet av yrkeskompetensen är, liksom i fallet med yrkesutbildningen, magra. De flesta svaren handlar inte heller om nyttan av genomgången utbildning utan snarare behovet av ny fortbildning. Och även vad gäller behoven så är svaren korta och diffusa. En maskinförare svarar på följande sätt på frågan om han haft någon nytta av företagets personalutbildning:

> Jo delvis, men det är svårt när det inte finns tid. Vi har för mycket övertid. (Op8:1)

På följdfrågan om vilka behov han har svarar han följande:

> Ja, både allmänna delar och specialkunskaper. På den allmänna sidan tänker jag på språk och en allmän uppdatering av vad man tidigare lärt sig om maskinen. Sen tror jag det behövs mer kunskaper i pappersteknik för att bättre förstå vad som sker i maskinen. ... Plus lite mer psykologi för att kunna det här med arbetsledarskapet bättre. (Op8:1)

En annan maskinförare svarar korthugget på frågan om nyttan av den personalutbildning han genom gått:

> OK! (Op8:2)

Denne operatör uppfattar inte heller några större behov av personalutbildning, vilket följande citat illustrerar:

> Nej, inte några större behov, men teori skulle dom kunna köra lite mer. (Op8:2)

Ytterligare en maskinförare återkommer till att den nuvarande situationen med fem skiftlag och mycket övertid är ett hinder för personalutbildning:

> Mer utbildning (behövs), men det behövs ett sjätte skiftlag och det vill de inte betala för. Mer övertid kan de inte ta ut. (Op8:3)

En av de intervjuade torkarna är mer explicit i sina svar på frågorna om behovet och nyttan av personalutbildning. Han säger följande om nyttan den personalutbildning han genomgått:

> Jag har inte pratat med någon och det verkar ju inte som om någon gör det. Ingen pratar om utbildning. Jo, nu när ni kört igång har det blivit en väldig fart (avser forskningsgruppens närvaro på bruket). Nu är de ute och frågar om vad vi vill gå och om vi tycker om sex-skift och så. (Op8:6)

Samme operatör beskriver sina utbildningsbehov på följande sätt:

> Man skulle nog lära sig mer praktiskt kring start och stopp. Det är det svårt att lära sig eftersom det är så sällan. Man kan inte lära sig det teoretiskt utan man måste vara med. Det kanske finns en simulator. Mekaniskt skulle det också vara bra att lära. (Op8:6)

En av rullarna beskriver sina erfarenheter av personalutbildningen i allmänt positiva ordalag, men har också förslag på hur personalutbildning skulle kunna organiseras:

> Jo jag gick den här kursen, men jag tycker att de kunde göra mer. Man lär sig mycket av att lyssna på andra. Det skulle kunna vara mycket mer av sådant som vi pratade om nyss där man träffas och diskuterar. Men också kurser med bra lärare, det skulle kunna underlätta och man förstår saker fortare. Det tar så lång tid att bara lära sig själv direkt i jobbet. (Op8:7)

Samme operatör beskriver sina behov av utbildning på följande sätt:

> Ja, jag skulle nog kunna förbättra en del av mina kunskaper om rullning, om hur man kör på olika sätt. Jag skulle också vilja lära mig maskinförarjobben, hur deras jobb är. (Op8:7)

Denne operatör skiljer sig möjligen något från sina arbetskamrater i så motto att han har ambitioner att utvecklas och eventuellt byta befattning. (Se även citatet från samme operatör ovan om nyttan av yrkesutbildning.) Detta faktum blir än tydligare om ovanstående citat relateras till vad en annan rullare svarar på frågan om sina erfarenheter av personalutbildningen:

> Det duger hittills. (Op8:8)

Två andra rullare svarar följande på frågan om de uppfattar något behov av utbildning:

> Nej det tycker jag inte. Det är ju sig likt, arbetet. (Op8:9)

Samt:

> Ingen idé att ga på kurs för det jobbet jag gör. (Op8:10)

Lärande i det dagliga arbetet. Slutligen skall vi försöka att beskriva hur lärande i det dagliga arbetet kan gestalta sig för operatörerna vi pappersmaskinen. Samtliga befattningar har ju skattat denna lärform som den viktigaste för att lära sig arbetet. En av maskinförarna beskriver lärande i det dagliga arbetet på följande sätt:

> Man går ju sina turer varje dag, och är det något konstigt så lägger man ju märke till det, det är ju både att se och höra. (Op8:2)

En annan maskinförare beskriver det dagliga lärandet på ett snarlikt sätt:

> Man bygger om maskinen och då blir det nya saker att lära. Likaså nya kemiska grejor. (Op8:4)

Även torkarna beskriver lärande i det dagliga arbetet i termer av förändringar i maskinen:

> Det kommer nya saker i maskinen och det måste man ju lära sig. Så visst finns det nya saker att lära. Någon utbildning är det inte fråga om utan man har lärt sig genom att vara med eller varit med om något liknande. (Op8:5)

Lärande i det dagliga arbetet beskrivs som mer begränsat än för de övriga befattningarna:

> Jag kan nog det mesta idag. Jag behöver inte regelbundet lära mig nya saker. Har man varit intresserad så kan man det här till slut. Men däremot finns det behov av att förbättra vissa delar. Någon del av maskinen som jag är lite osäker på. Det är väl inte direkt att lära nytt utan snarare att lära sig det jag kan lite bättre. (Op8:7)

Samt:

> Det oftast samma saker som händer, men det är klart, om papperet går av så kan det vara svårt att se vad som är orsaken. (Op8:9)

Lärande i det dagliga arbetet kan underlättas av instruktioner och skriftlig dokumentation. En av maskinförarna beskriver dessa hjälpmedel på följande sätt:

> Det finns instruktioner men eftersom mycket förändras så blir de inaktuella. Man hinner inte ändra dem. Men vi försöker så gott det går att aktualisera dem. (Op8:1)

En annan maskinförare beskriver situationen på ett snarlikt sätt:

> Det finns inget om hur man kör maskinen, inga manualer: det som finns handlar mer om systemet och hur man jobbar med Lippke-systemet och så finns det en diger teknisk beskrivning. Inget annat. (Op8:3)

Detta förhållande valideras också av följande utsaga från en torkare:

> Det finns inga körmanualer, men det vore bra för att lära upp nya: jag har saknat sådant material, inte minst för start och stopp, men jag vet inte om det finns. Jag har aldrig sett någon. (Op8:6)

Slutligen, en rullare:

> Nej, jag tror inte att det finns instruktioner, det finns regler för hur vi skall göra, vilka kvaliteter, kvalitetskrav, men inte hur vi skall köra. (Op8:8)

Lärande i det dagliga arbetet kan också stödjas av att operatörerna engageras i planering och att träffar arrangeras för att diskutera arbetet. Operatörerna ger dock inte uttryck för att dessa faktorer förekommer på ett sådant sätt att de stöder lärande i det dagliga arbetet i någon större omfattning. En maskinförare:

> Planering ingår vid stopp, då planerar vi noga. När det går bra för stunden är det inte så mycket. (Op8:2)

Beträffande träffar och diskussioner beskriver en maskinförare situationen på följande sätt:

> Några träffar om hur vi arbetar finns inte. Skulle det finnas så vore det väl bra, men då måste det handla om jobbet annars kan det lika gärna vara. ... Information mellan skiftlagen sker i samband med avlösning, annars är det dåligt. På skiftlagsträffarna (en gång per månad) går det dock att ta upp det mesta. Jag tror att de i rullmaskinen har det ändå sämre, de vet väl inte något om vad som sker. (Op8:3)

Operatörerna samtalar dock om produktionsrelaterade spörsmål under den normala driften, vilket följande citat från en rullare ger vid handen:

> Vi har gott om tid att prata. Då hinner vi prata om allt, även om produktionen. (Op8:7)

Arbetsledningen, främst pappers- och maskinmästarna, kan dock vara ett stöd för operatörernas dagliga lärande:

> Visserligen kan man väl lära sig en del själv: man kan kanske lära sig vissa grunder, men det är först här man kan lära sig arbetet. Då måste det finnas en bra mästare som kan jobbet och är beredd att släppa ifrån sig sina kunskaper. Det som en bra mästare lär ut är svårt att svara på, jag tror inte att han lär ut den speciella saken, exakt hur man gör, utan det är mera av ett tankesätt. (Op8:1)

Samme operatör fortsätter och beskriver hur de olika befattningarna samverkar:

> Ja, jag försöker att hålla ihop laget och få dem att arbeta självständigt: jag vill att de skall arbeta så länge med ett problem tills de behöver fråga, dvs tills de inte kommer längre. ... Jag har den uppfattningen att de måste få göra fel om de skall lära sig något, men de skall veta att det var ett fel, så de lär sig något till nästa gång. (Op8:1)

Sammantaget stöder intervjuerna bilden av att företagets personalutbildning inte i nämnvärd grad bidrar till att utveckla yrkeskunskapen. En möjlig tolkning är dock att arbetsplatskulturen är sådan att utbildning inte förekommer i nämnvärd grad, inte diskuteras och att operatörerna sålunda inte ser möjligheten av att denna lärandeform kan bidra till en utveckling som både operatörer och företag kan dra nytta av. Speciellt den väl cementerade arbetsorganisationen och arrangemanget med fem skiftlag och mycket övertid kan tänkas bidra till dessa uppfattningar. En dylik tolkning stöds av det faktum att en av maskinförarna och en rullare med ambitioner mycket väl kan se behov av utbildning likväl som nyttan den utbildning de erhållit.

De citat som redovisats i analysen ovan pekar mot att lärandet i det dagliga arbetet är centralt för att forma yrkeskompetensen. I detta sammanhang är den informella, ständigt pågående diskussionen mellan de olika operatörerna i skiftlaget och gentemot arbetsledningen den viktigaste faktorn. Andra faktorer, som deltagande i planering och skriftliga instruktioner, spelar för närvarande en underordnad roll, främst på grund av att företaget inte satsat på dessa. Denna tolkning stöds också av hur operatörerna beskriver de sociala och kommunikativa kvalifikationskraven, vilket redovisas i avsnitt 8.4.2 ovan.

8.4.4 Aktörsrelaterade aspekter och utbildningsbakgrund

I detta avsnitt skall vi avsluta analysen av vad vi valt att kalla aktörsrelaterade aspekter på arbetet. Detta sker genom att vi studerar om operatörernas uppfattningar, studerade i form av skattningar på enkätskalor, om arbetet och lärande varierar beroende på utbildningsbakgrund. Analysen utförs i form av variansanalyser med

utbildningsbakgrund som oberoende variabel, operationaliserad i tre kategorier: (a) folk-/grundskola; (b) yrkesutbildning, samt; (c) teoretisk utbildning (gymnasium eller högskola/universitet). De olika variabler som behandlats i avsnitt 8.4 utgör beroendevariabler i analysen. Utfallet av variansanalyserna presenteras i tabell 8:8.

Tabell 8:8. Operatörernas upplevelse av arbetet, kvalifikationskrav och lärande i relation till utbildningsbakgrund.

	Utbildningsbakgrund						
	Folk- eller grundskola (n=16)		Yrkesut-bildning (n=20)		Teoretisk utbildning (n=8)		Signifikans
Operatörernas upplevelse av	m	s	m	s	m	s	
Variation	3.94	1.53	4.00	1.65	3.88	1.73	—
Handlingsutrymme	2.31	1.40	3.10	1.62	3.25	1.75	—
Ansvar	5.60	1.55	5.45	1.47	3.75	2.60	F=3.35; df=(2,40); P=.0451
Manuella krav	4.56	1.55	4.15	1.31	3.50	2.27	—
Allmänteoretiska krav	2.28	1.39	1.81	1.04	1.31	.70	—
Processteoretiska krav	4.94	1.84	5.90	1.80	3.75	2.19	F=3.88; df=(2,41); P=.0297
Kognitiva krav	5.13	1.34	5.03	1.52	4.00	2.12	—
Sociala- och kommunikativa krav	4.32	1.11	4.15	1.01	3.31	1.87	—
Lärande i yrkesutbildning[2]	—	—	3.65	1.95	—	—	—
Lärande i personalutbildning	4.36	2.34	4.89	1.52	4.88	1.81	—
Lärande i arbetet	5.33	1.45	5.23	1.27	4.44	.61	—

[2] Vad gäller lärande i yrkesutbildning kan en jämförelse inte göras för denna variabel då alla operatörer inte har genomgått en yrkesutbildning.

Av tabell 8:8 ovan framgår att endast i två fall uppfattar operatörerna de studerade aspekterna olika relaterat till utbildningsbakgrund. Vad gäller aspekten upplevt ansvar i arbetet skattas denna högst av operatörerna med folk- grundskola eller yrkesutbildning och lägre av operatörerna med en teoretisk utbildningsbakgrund. Skillnaden är signifikant på 5-procentnivå och utfallet vanskligt att tolka.

Den andra aspekten gäller uppfattningen av processteoretiska krav där operatörerna beroende på utbildningsbakgrund skiljer sig åt mer än två skalsteg. Återigen är det operatörerna med teoretisk utbildningsbakgrund som avger den lägsta skattningen. Detta kan tolkas som att den teoretiska utbildningen gett operatörerna teoretiska verktyg som kan tillämpas i arbetet och speciellt då vad gäller att lösa problem av processteoretisk karaktär. Detta trots att de teoretiska utbildningar som operatörerna genomgått troligen inte varit inriktade mot just papperstillverkningen vid pm52. Något svårare att tolka är det faktum att operatörerna med yrkesutbildning är den kategori som skattar de processteoretiska kraven högst, dvs även högre än de operatörer som enbart har folk- eller grundskola. En tolkning är att operatörerna med just folk- eller grundskola arbetar med de enklare arbetsuppgifterna vid pappersmaskinen och sålunda inte konfronteras med de svåraste processtekniska problemen i driften.

Överlag är dock skillnaderna inte signifikanta mellan operatörer med olika utbildningsbakgrund. En möjlig tolkning är att den utbildning som operatörerna genomgått ligger så långt tillbaka i tiden att effekterna av denna är svåra att bedöma eller att den lämnat få spår. Operatörerna har arbetat i genomsnitt femton år på pappersbruket. Ytterligare en möjlig tolkning är att lärande i arbetet överskuggar tidigare lärprocesser. Denna tolkning stöds av det faktum att vi i avsnitt 8.4.4 kunde konstatera att operatörerna bedömer att de format sitt yrkeskunnande främst genom lärande i det dagliga arbetet.

8.4.5 Sammanfattande kommentarer över de aktörsrelaterade aspekterna på operatörsarbetet

I detta avsnitt skall vi sammanfatta och kommentera den del av fallstudien som vi valt att benämna aktörsrelaterade aspekter på operatörsarbetet. Framställningen har indelats i tre domäner: varia-

tion, handlingsutrymme och ansvar; kvalifikationskrav samt lärande. Resultaten baseras på enkäter som besvarats av hela operatörsgruppen samt intervjuer med ett urval operatörer. I tabell 8:9 sammanfattas operatörernas uppfattning av variation, handlingsutrymme och ansvar i arbetet.

Tabell 8:9 Sammanfattning av operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar.

Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar	
Aspekter	Beskrivningar och exempel
Variation	Samtliga befattningar bedömer variationen som medelhög. Maskinförarna dock högre än torkare och rullare. Variationen relateras till ny utrustning och nya kemikalier och i viss mån till variationer i processen.
Handlingsutrymme	Maskinförare bedömer handlingsutrymmet som medelhögt, torkare som mycket lågt och rullare som lågt. Handlingsutrymmet relateras till att kunna experimentera med olika processvariabler, vilket dock vanligen inte krävs för en jämn produktion.
Ansvar	Samtliga befattningar skattar ansvaret som högt och relaterat till den dyra utrustningen, kvaliteten och säkerheten.

Vad gäller graden av variation i arbetet kan detta innebära en utmaning för operatörerna och en möjlighet till lärande. Variationen bedöms som medelhög och handlingsutrymmet som medelhögt eller lågt. Genomgående har maskinförarna uppskattat dessa båda aspekter högre än torkare och rullare. Variationen är främst relaterad till ombyggnader men även till variationer i processen. Vad gäller handlingsutrymmet kan operatörerna prova egna sätt att arbeta. I praktiken vill man dock inte ändra så mycket när ett jämt processtillstånd råder. I viss mån kan operatörerna påverka hur arbetet bedrivs i laget. Mot bakgrund av att arbetet bedrivs i väl avgränsade befattningar innebär detta att operatörer inom samma befatt-

ning i någon mån kan påverka sin situation. Det förefaller vara mest maskinförarna som utnyttjar denna möjlighet. Vid stopp ändrar arbetet karaktär och maskinförare och torkare arbetar tillsammans som ett lag. Mot bakgrund av att arbetet till stor del bestäms av driftsorder och att det finns ett, mer eller mindre, optimalt sätt att uppnå en jämn och stabil drift, är operatörernas bedömning av handlingsutrymmet som medelhögt till lågt förståelig. Ansvaret bedöms som högt och innebär främst att övervaka processen, undvika stopp och att ta ansvar för den dyra utrustningen. I tabell 8:10 sammanfattas operatörernas uppskattningar av kvalifikationskraven i arbetet.

Tabell 8:10. Sammanfattning av operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav.

Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav	
Kvalifikationskrav	Beskrivningar och exempel
Manuella färdigheter	Samtliga befattningar bedömer kraven på manuella färdigheter som medelhöga. Detta gäller t ex att kunna "dra spets" eller att handha utrustning.
Allmänteoretiska kunskaper	De allmänteoretiska kraven skattas som låga eller mycket låga.
Processteoretiska kunskaper	Maskinförarna bedömer de processteoretiska kraven som mycket höga, torkare och rullare som medelhöga. Maskinförare och torkare beskriver kraven som att kunna processen teoretiskt, att förstå samspelet mellan teknik och process samt att kunna predicera framtida processtillstånd. Rullarna relaterar processteorin till rullmaskinen och papperets egenskaper.
Kognitiva färdigheter	Maskinförare och torkare skattar de kognitiva kraven som höga, rullare som medelhöga. Maskinförarna beskriver de kognitiva kraven relaterade till förstå och analysera komplexa samband mellan variabler, vilket i någon mån även gäller torkare. Rullare beskriver att kunna tolka sinnesintryck vid kvalitetskontroll.
Sociala och kommunikativa färdigheter	Samtliga befattningar skattar de sociala och kommunikativa kraven som medelhöga. Arbetslaget beskrivs som viktigt för att kunna utföra arbetet. Detta gäller speciellt vid stopp och underhåll.

Den sammantagna bedömningen av operatörernas skattningar av de kvalifikationskrav som de uppfattar i sitt arbete blir att befattning

helt avgör vilka krav som operatörerna bedömer att arbetet ställer. Maskinförarnas profil kännetecknas av att vara mycket hög för processteori och kognitiva krav, medelhög för manuella och sociala och kommunikativa krav samt låga för allmänteoretiska krav. De övriga kraven följer sedan i fallande skala. För torkarna är även kognitiva, manuella, processteoretiska, sociala och kommunikativa krav medelhöga. För rullarna är dessa dimensioner visserligen medelhöga men lägre än torkarnas. För samtliga befattningar gäller att de allmänteoretiska kraven skattas som låga eller mycket låga. Denna bild av kvalifikationskraven stärks av de beskrivningar av operatörsarbetet som gjorts i föregående avsnitt. I tabell 8:11 sammanfattas hur operatörerna bedömer att de lärt sig sitt arbete.

Tabell 8:11. Sammanfattning av operatörernas uppfattningar om lärande i utbildning och arbete.

Operatörernas uppfattningar om lärande i utbildning och arbete	
Lärformer	Beskrivningar och exempel
Lärande i yrkesutbildning	Samtliga befattningar bedömer denna lärform lägst (medelhöga skattningar). Operatörerna varierar vad gäller upplevelsen av yrkesutbildningens nytta: att arbeta i lag samt grunder (teknik, matematik och språk) anges som bra att ha tillägnat sig tidigare.
Lärande i personalutbildning	Maskinförare bedömer denna lärform högre än torkare och rullare (hög respektive medelhög skattning). Personalutbildningen omfattar främst befattningsspecifika moment men även breddgivande moment finns. Operatörerna formulerar sig i behovstermer vad gäller personalutbildning: t ex vad gäller teori, pappersteknik, teknik, start och stopp.
Lärande i det dagliga arbetet	Samtliga befattningar bedömer denna lärform som den viktigaste (höga skattningar). Lärandet relateras till att tolka sinnesintryck och att analysera process och maskinens tillstånd och till ombyggnader. Instruktioner och manualer är ej uppdaterade. Laget är en tillgång i det dagliga lärandet

Grundläggande yrkesutbildning skattas lägst och personalutbildning näst lägst av operatörerna. Dessa båda lärandeformer skattas som medelhöga till höga vad gäller formandet av yrkeskompetensen.

8.5 Operatörsarbete och lärande vid pappersmaskinen pm52 på Bravikens pappersbruk – en sammanfattning

I detta avsnitt skall vi sammanfatta och analysera de resultat som presenterats i kapitlet om operatörsarbetet vid pappersmaskinen pm52 vid Bravikens pappersbruk. Framställningen följer tematiskt den analysmodell som presenterats i kapitel fem.

Vad gäller kontextuella aspekter är verksamheten främst inriktad på export. Marknadsläget är vid undersökningstillfället gynnsamt och man strävar efter att behålla sin plats som ett av de världsledande pappersbruken. Att vara världsledande innebär dock, som vi ser det, en viss risk för konservatism främst när det gäller inställningen till förändringar av det rådande produktionskonceptet. Detta utmärks idag av gamla traditioner när det gäller produktionskoncept och arbetsorganisation. Man är också starkt påverkade av lagar och förordningar när det gäller miljöfrågor.

Företagsledningens affärsidé och strategier innebär att man även framgent kommer att satsa på exportmarknaden, även om man diskuterar att införa fler pappersprodukter som kan framställas i pm52. Kvalitetsmässigt arbetar man med att behålla en optimal kvalitet, dvs inte den högsta kvaliteten utan den kvalitet som kunden efterfrågar eller är nöjd med. Utifrån denna ståndpunkt kan man möjligen förstå varför kvalitetsarbetet inte har någon särskilt framträdande roll i operatörernas arbete. Produktivitet och effektivitet skall vara hög vilket innebär att man vill pressa ned andelen oplanerade stopp.

Tillverkningsprocessen vid pappersmaskinen pm52 kan karaktäriseras som linjär och kontinuerlig, men pappersmaskinen omfattar trots detta många flöden med komplexa interaktioner. Det finns många processvariabler som operatörerna kan styra på. De produkter man tillverkar i pm52 är ganska få och relativt enkla med måttliga kvalitetskrav. Pappersmaskinen är högautomatiserad med datoriserade styr-, regler- och informationssystem. Operatörerna jobbar även med handverktyg. Det finns gott om manualer och dokumentation, som bland annat kan användas vid upp- och nedkörning, samt vid felsökning.

Arbetsuppgifterna vid pm52 är polariserade då arbetet organiserats i tre olika befattningar. Arbetsorganisationen är tämligen starkt hierarkisk med inslag av visst frivilligt lagarbete framförallt inom samma befattningar. Spännvidden i arbetsuppgifter är stor mellan befattningarna vid maskinen. Maskinförarna som övervakar, styr och optimerar processen i pappersmaskinens våtdel har ganska avancerade uppgifter. Torkare och rullare som övervakar processen i tork- respektive rulldelen har arbetsuppgifter som till karaktären är enklare än de som maskinförarna arbetar med. Maskinförarna påverkar också processen i hög grad medan torkare och rullare gör detta endast i låg grad. Arbetet vid pm52 sker både i kontrollrum och ute i direkt anslutning till maskinen. Vid olika stopp i maskinen samarbetar dock de olika befattningarna. Operatörerna vid pm52 kan endast i begränsad omfattning påverka sin arbetssituation, eftersom såväl arbetsmetoder, val av produkter osv är förutbestämt.

I det dagliga arbetet utför maskinförarna arbetshandlingar som kräver analys främst av olika typer av störningar i processen. Operatören måste då kunna arbeta med många olika styrvariabler i riktning mot ett önskat, om än många gånger svårpredicerbart utfall. Maskinförarna utför omställningar av papperskvalitet, upp- och nedkörningar i samband med planerade och oplanerade stopp, etc. För maskinföraren, så innebär detta utmaningar i det dagliga arbetet samtidigt som arbetet i viss mån kan betraktas som rutiniserat vid normal störningsfri drift.

För torkarna och rullarna är situationen den, att arbetet till stor del kan utföras som regel- eller rutinhandlingar. Torkarnas arbete gäller främst byte av de tambor där det färdiga pappret lämnar maskinen. Rullarna arbetar vid rullmaskiner med att rulla upp papper från en tambor i de dimensioner som anges i order. Rullarnas arbete kortare cykler än torkarnas är ytterligare rutiniserat.

Denna tydliga polarisering kommer också till uttryck i operatörernas uppfattningar om arbetet. Samtliga befattningar bedömer variationen i arbetet som medelhög. Variationen hänger främst samman med frekventa ombyggnationer i anläggningen och mindre med variationer i tillverkningsprocessen. Maskinförarna anser sig dock ha högre variation i arbetet än vad torkare och rullare anser om sina arbeten. Maskinförarna bedömer också sitt handlingsutrymme högre jämfört med torkare och rullare. Samtliga befatt-

ningar bedömer ansvaret som högt, vilket vi tror beror på den dyra utrustningen och vetskapen om att produktionsstopp är dyra. Mönstret går även igen vad gäller hur operatörerna i de olika befattningarna bedömer kvalifikationskraven i arbetet: maskinförarna gör de högsta skattningarna, följda av torkarna och slutligen rullarna som gör de lägsta skattningarna. Maskinförarna bedömer kraven på processteoretiska kunskaper som mycket höga. Kraven på kognitiv förmåga, sociala och kommunikativa, samt även manuella färdigheter bedöms som höga. Torkarnas bedömning liknar maskinförarnas men med lägre nivå. Rullarna slutligen skattar kraven medelhögt. Samtliga befattningar bedömer kraven på allmänteoretiska kunskaper som låga. Detta tycks hänga samman med att man inte har stora krav på exempelvis dokumentation av olika händelser i processen. Man har heller inga uppgifter där man måste tillämpa matematiska kunskaper.

Vad gäller operatörernas uppfattning av hur de lärt sig sitt arbete gör samtliga befattningar bedömningen att lärande i det dagliga arbetet är den viktigaste lärformen. Detta förefaller logiskt eftersom de nya händelser som inträffar knappast låter sig lösas på ett enkelt sätt. Här blir det viktigt med att tillämpa processteoretiska kunskaper om tryck, värme, hastighet, friktion m m. Noterbart är att samtliga tillfrågade bedömer lärande i yrkesutbildning lägst som lärform när det gäller att utveckla yrkeskunskaper.

Bravikens pappersbruk kan betraktas som en hybrid vad gäller förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande. Maskinförarna har tämligen goda förutsättningar, torkarna intar en mellanposition och rullarna, slutligen har mer begränsade förutsättningar för lärande. Den hierarkiska arbetsorganisationen torde vara avgörande i detta sammanhang då de utmanande arbetsuppgifterna finns men är allokerade till maskinförarbefattningen.

9. Den moderna flygplansfabriken

I detta avsnitt presenteras den fallstudie vi genomfört vid Saab:s flygplansfabrik, NC-verkstaden, i Linköping. Framställningen följer den undersökningsmodell som presenterats i kapitel 5. Fallstudien inleds i avsnitt 9.1 med en beskrivning av företagets kontext i form av historia och marknad. Vidare följer en beskrivning av verksamhetssystemets strukturella aspekter. Avsnitt 9.2 beskriver strukturella aspekter i form av mål för verksamheten samt företagsledningens strategier för att förverkliga affärsidé, rekrytering och personalutveckling, tillverkningsprocess, verktyg, arbetsorganisation, arbetsuppgifter, operatörsgruppens sammansättning samt driftledningens uppfattning av operatörsarbetet. I 9.3 behandlas lärprocesser i arbetet i form av operatörernas arbetshandlingar. I avsnitt 9.4 behandlas aktörsrelaterade aspekter i form av operatörernas uppfattningar om kritiska egenskaper hos arbetet, kvalifikationskrav och om lärande i utbildning och arbete. Fallstudien avslutas med en sammanfattning och analys i avsnitt 9.5.

9.1 Kontext – historia och marknad[1]

Verksamheten på denna verkstad är nästan uteslutande inriktad mot tillverkning av frästa flygplansdetaljer. Mot bakgrund av detta beskrivs i detta inledande avsnitt främst företagets historia vad gäller tillverkningen av flygplan. Framställningen i detta avsnitt baseras på informationsmaterial från Saab-Scania (En bok om Saab-Scania, 1987; Den samlade styrkan, 1992; Verksamheten, 1993; samt övrigt skriftligt informationsmaterial).

Koncernen Saab-Scania bildades genom en fusion av Saab och Scania-Vabis 1968. Saab, som tillverkade flygplan och bilar, bilda-

[1] Innehållet i detta avsnitt bygger på intervjuer och internt material från företaget.

des dock redan 1937 och Scania-Vabis historia går tillbaka till 1891. Vid undersökningstillfället 1992 var företaget Saab-Scania inriktat mot affärsområdet specialiserad transportteknologi: man tillverkar militära och civila flygplan, personbilar, lastbilar men även forsknings- och kommunikationssatelliter samt robotar. I februari 1995 delades koncernen upp i två företag, Saab AB och Scania AB. Båda dessa företag ägs helt av Investor.

Då Saab, eller Svenska Aeroplan Aktiebolaget, bildades 1937 var motivet att skapa en slagkraftig svensk flygindustri mot bakgrund av den politiska oro och ökande krigsrisk som kunde skönjas i Europa. Statsminister Per-Albin Hansson kallade 1936 till sig representanter för Bofors, Götaverken och ASJ. Bakom ASJ fanns Enskilda Banken och Marcus Wallenberg. Efter en del inledande samarbetsproblem mellan Boforsgruppen och ASJ bildades 1937 bolaget AB Förenade Flygverkstäder (AFF) för att fördela uppdragen mellan de båda flygplanstillverkarna. ASJA byggde 1937 ut sin flygplansverkstad i Linköping, och samma år började Saab att bygga en flygplansfabrik i Trollhättan. 1939 avvecklades AFF och Saab övertog ASJA. Saab fick genom ett ramavtal med staten monopol på tillverkningen av flygplan. Avtalet mellan staten och Saab innehöll inga priser men väl föreskrifter om leveranspriser och vinstmarginaler. För varje delleverans gjordes ett kontrakt och slutpriset fastslogs. Det stod Saab fritt att rationalisera verksamheten och på så sätt öka vinstmarginalen. Dessa principer har tillämpats mellan Saab och Flygförvaltningen fram till och med Viggenprojektet. Detta ramavtal bestämde i praktiken för 25 år framåt flygvapnets anskaffningspolitik. Saab skulle tillverka de plan som Flygvapnet beordrade utveckling och produktion av. Redan från starten har alltså Saab:s verksamhet varit tätt knuten till staten och den svenska försvarspolitiken.

Efter kriget försökte man till viss del övergå till civil produktion men internationella händelser som t ex Koreakriget innebär att man åter kom att prioritera tillverkningen av militära flygplan. Från slutet av 40-talet till mitten av 70-talet tillverkar Saab flygplanstyperna J29 Tunnan, J32 Lansen, J35 Draken, SK60 samt J37 Viggen främst för det svenska försvaret.

1968 fusionerar Saab och Scania-Vabis. Företagsköpet omfattade cirka 800 miljoner kronor. I och med fusionen ville man skapa

förutsättningar för att bättre utnyttja resurserna för forskning, produktutveckling, produktion och exportförsäljning. Det nya företaget genomgick en genomgripande omorganisation och delades upp i divisioner som täckte områden som flygplan, robot och rymd, medicintekniska produkter, industriella styrsystem och produkter, datasystem, elektronik och bilar. I mitten av sjuttiotalet började situationen, som en följd av konjunkturnedgången efter oljekrisen, att bli besvärlig för de olika produktgrupperna inom Saab-Scania. Saab gjorde dock en inbrytning på civilsidan genom att tillverka vingdelar åt McDonnell Douglas och inledde samarbete med amerikanska Fairchild Industries. Samarbetet resulterade i flygplanet SF340. 1985 drog sig dock Fairchild ur samarbetet med Saab-Scania. Det civila flygplanet Saab 2000, ett något större flygplan än Saab 340, börjar utvecklas 1989. Detta flygplan började levereras 1994 och har i skrivande stund beställts i 36 exemplar.

På Saab-Scania hade man 1979 börjat skissera på ett nytt enhetsflygplan åt försvaret. Saab-Scania, Volvo Flygmotor, SRA Communications, FFV och LM Ericsson bildade Industrigruppen JAS. I juni 1981 beslutar Riksdagen om den första delserien om 30 plan. Option tecknas på ytterligare 110 plan. JAS 39 Gripen bygger vidare på Saab:s tradition att ligga i den internationella frontlinjen vad gäller militära flygplan. Efter en del inledande problem, bl a två uppmärksammade haverier, börjar JAS 39 Gripen 1994 att levereras till flygvapnet.

Vid undersökningstillfället 1992 omfattade Saab-Scaniakoncernen cirka 29 000 anställda varav cirka 6 500 inom Saab Aircraft. 1994 omorganiserades koncernen i tre affärsområden, Saab Aircraft & Defense, Scania AB samt Saab-Scania Finance. Bolaget Saab Aircraft & Defense omfattar i sig bolagen Saab Aircraft AB, som tillverkar civila flygplan, Saab Defense, som tillverkar militära flygplan, missiler, försvarselektronik och militär utbildningsmaterial, samt Saab Combitech AB, som inriktas mot civila högteknologiska produkter inom rymd, industri och trafik. I februari 1995 delas Saab-Scania upp i Saab AB och Scania AB. Saab AB organiseras i sex produktbolag, nämligen: Saab Military Aircraft, Saab Dynamics, Saab Training Systems, Saab Aircraft, Saab Combitech samt Saab Service Partner. Military Aircraft, Dynamics och Training systems bildar tillsammans affärsområdet Saab Defense. Det

nya bolaget Saab AB har cirka 7 800 anställda och omsättningen uppgår till 4 900 Mkr.

För de studerade operatörerna i NC-verkstaden har dessa organisationsförändringar dock inte så stor inverkan på det dagliga livet, man arbetar som tidigare med produktionen av detaljerna till första delserien av JAS 39 Gripen.

Det svenska försvaret och Saab-Scania, numera Saab AB, har länge levt i ett symbiotiskt förhållande till varandra. Detta kanske bäst illustreras av ett citat från ett brev som före detta överbefälhavaren Torsten Rapp skickade till Saab 1980, som svar på en inbjudan till en bolagsstämma. Den pensionerade överbefälhavaren citerade Korinterbrevet 1:12 för att illustrera relationen mellan Saab och krigsmakten:

> Men nu är det så att lemmarna äro många och kroppen dock en enda. Ögat kan icke säga till handen: 'Jag behöver dig icke.' Ej heller till fötterna: 'Jag behöver er icke.' Om nu en lem lider, så lida alla de andra med den och om åter en lem äras, så glädja sig alla lemmarna med den.

Saab har alltså under något mer än ett halvt sekel tillverkat främst militära flygplan åt det svenska försvaret. Eftersom neutralitetspolitiken bygger på ett starkt försvar med ett starkt flygvapen, har Saab haft en privilegierad ställning; man har kunnat arbeta med att producera stridsflygplan av absolut världsklass åt en beställare och köpare. Detta har inneburit en trygghet vad gäller framförhållning och investeringsläge som först på senare år minskat något. I och med att hotet från Warszawapakten försvunnit och på grund av att Sverige numera är med i EU, kan Saab:s roll som tillverkare av flygplan till ett starkt svenskt försvar möjligen komma att ändras. Ingen vet för närvarande om det kommer att finnas ett behov av ytterligare generationer av svensktillverkade stridsflygplan efter JAS 39 gripen.

9.2 Strukturella aspekter på verksamheten

I detta avsnitt beskrivs strukturella aspekter på verksamheten vid Saab Aircraft, och då speciellt NC-verkstaden i enlighet med den

undersökningsmodell som presenterats i kapitel 5. Inledningsvis beskrivs företags- och driftledningens uppfattning av mål, affärsidé och strategi för att förverkliga affärsidén. Därefter beskrivs hur rekrytering och personalutvecklingsfrågor uppfattas av företagsledningen. Vidare behandlas tillverkningsprocess och verktyg, arbetsorganisation och arbetsuppgifter, operatörsgruppens sammansättning samt driftledningens uppfattning av operatörsarbetet och dess förutsättningar. Avsnittet avslutas med en sammanfattning.

9.2.1 Mål, affärsidé och strategier

I detta avsnitt avser vi att behandla företaget Saab Aircrafts affärsidé och strategi. Med termen affärsidé avses hur företagets mål och uppgifter, t ex vad gäller produktion och kvalitetskrav, formuleras och tolkas. Med termen strategi avses de medel som företaget utnyttjar eller avser att utnyttja för att förverkliga affärsidén. Framställningen baseras på intervjuer med olika befattningshavare pa Saab Aircraft, nämligen produktionschefen för detaljtillverkningen, verkstadschefen och den facklige företrädaren för Svenska Metallarbetarförbundet. Samsynen mellan de olika befattningshavarna är mycket hög, varför vi här låter produktionschefen och den facklige företrädaren representera denna samsyn. Produktionschefen beskriver affärsidén för Saab Military Aircraft pa följande sätt:

> Saab Military Aircrafts affärsidé är i princip att vi skall tillverka militära flygplan för i huvudsak svenska flygvapnet. Det är affärsidén. Men så finns det ett tillägg där det står att vi ska vara en kvalificerad leverantör av tekniska tjänster och detaljtillverkning.

Strategin för att förverkliga affärsidén formulerar produktionschefen pa följande sätt:

> Det finns en mängd strategier. Det är ju en bukett av olika åtgärder för att nå det här. Om man tittar organisatoriskt så har man gjort förändringar med att satsa väldigt kraftfullt pa försäljningssidan. Det är en strategisk åtgärd för att nå det här målet. Sen om man tittar i produktionen så ska vi inom detaljtillverkningen ge en business unit hos en resultatenhet, och det är ju också en strategisk grej. ... bakgrunden eller om det är strategin för att nå det här målet, så vill jag inte gå in

på den, för den är konfidentiell. Jag menar, jag skulle kunna säga som såhär att den övergripande strategin för att få det här att funka, det är ju att få alla människor involverade i verksamheten, göra någonting bättre varje dag för företaget. Det är en strategi.

Produktionschefens beskrivning av affärsidé och strategi genomsyras av den unika situation som det innebär att tillverka avancerade militära flygplan till det svenska försvaret. Den facklige företrädaren beskriver affärsidén på ett likartat sätt som produktionschefen:

Ja, här är det ju det att vi ska göra antingen då militära flygplan för det svenska försvaret va, eller då om det gå att exportera va ... för andra kunder va. Och när det gäller civila sidan så är det ju då att man ska kunna tillgodose då den marknaden som finns va, med då passagerarplan med så pass hög kvalitet så att det finns ett motiv för att köpa.

Den facklige företrädaren beskriver strategin på följande sätt:

Det är ju så att tittar man på den militära sidan, det är ju två helt skilda saker det här va ... om du tittar på den militära sidan där har du ju så pass långa beställningsperioder va, det handlar om tio, femton, tjugo år va. Då går då staten in och beställer ett antal JAS då som det är frågan om nu och då vet man precis exakt va, så att ... där är det då en form av strategi att bearbeta dom myndigheter, politiker, och fackliga organisationer ... Men däremot den civila sidan där är det ju marknaden som ... som styr den va. Och då är det, gäller det ju alltså att ha en så pass bra produkt som är attraktiv va, annars är vi inte med i det här spelet.

Saab har under lång tid, i stort sett utan konkurrens, innehaft denna position och de långsiktiga antaganden och den relativa trygghet som detta medfört återspeglas i intervjun. Målet har varit att tillverka militära flygplan av hög kvalitet och någon strategi för att förverkliga en affärsidé, vilket kanske hade behövts om man verkat på en öppen marknad, finns inte uttalad. Strategin blir i praktiken att i enlighet med de kvalitetsparametrar som försvarets materielverk satt upp, tillverka de beställda flygplanen inom en budget.

9.2.2 *Rekrytering och personalutveckling – strategier och praxis*

I detta avsnitt skall vi behandla hur företags- och driftledningen beskriver hur personal rekryteras till verksamheten samt hur kompetens- och utvecklingsfrågor hanteras.

På frågan hur företagets strategi och affärsidé kopplas till rekrytering och kompetensutveckling svarar produktionschefen följande:

> Det är ju, så som vi rekryterar idag så är det ju egentligen bara på utvecklingssidan. Vi sitter i en jävla svacka ... de civila projekten går minst sagt trögt.

Vilken bakgrund har de personer som rekryteras till maskinoperatörer?

> Vi har ju alltså inget behov av folk. Som det var för 1,5–2 år sedan, då tog vi skrapet för att överhuvudtaget få folk hit. ... Vi har väldiga krav på de här individerna, dom kommer ut hit och ska inordna sig i systemet och börja gå skift och dom ska sköta maskiner som kostar 5–8 miljoner. De klarar inte av det här, en del. Vissa lyfter sig ju, men vissa faller ur.

Verkstadschefen beskriver situationen mer i termer av konkret utbildningsbakgrund:

> Ja vi har ju så att säga, grundkravet är att man ska ga igenom någon form av teknisk utbildning, det kan vara fyraarig teknisk eller det kan vara någon verkstadsutbildning. Och vi rekryterar ju då så att säga till 98 procent externt, sen får vi en del folk internt. Och det brukar ju vara treårig verkstadsmekanisk då i botten.

Svaren kan tolkas som att det inte finns någon uttalad policy eller strategi när det gäller att rekrytera operatörer utan att det snarare är konjunktur som är avgörande vem som blir operatör. Hur ser då situationen ut vad gäller att hantera den befintliga personalens utveckling? På frågan om det finns i strategin någon uttryckligen formulerad idé om policy om personal och kompetensutveckling utvecklar produktionschefen resonemanget:

Vi jobbade med det här för ett antal år sedan, då vi hade en helt annan konjunktur. Då satt vi i en situation där vi inte fick folk till företaget och vi jobbade för fullt för att rekrytera människor. Och då gjorde vi en personalstrategi. Det var att: "Flygdivisionens styrka ska ligga i produkter och tjänster med högt teknikinnehåll och särklassig kvalitet. För att uppnå detta ska vi bedriva en personalstrategi enligt följande delmål: Kompetensutveckling; Lägre personalomsättning; Mindre frånvaro från arbetet." ... Jag kan väl säga att det blev egentligen inte mer än ett arbetsdokument. ... Vi har ju drivit vissa delar, typ planerings- och utvecklingssamtal. På sina håll har det gått väldigt bra, och på andra håll är det helt dött, kan man säga, beroende då på dels personligt intresse från respektive chef och sen beroende på var i verksamheten man befinner sig.

Produktionschefen beskriver situationen på följande sätt:

Den här affärsidén, den är ju väldigt tight kopplad till de mål, de krav som företagsledningen har. Vi slänger ju inte iväg någon utbildning för att vi tycker det är kul, utan vi skall ju ha pengar tillbaka.

Vilka faktorer uppfattar intervjupersonerna påverkar företagets befintliga utbud av personal- och kompetensutveckling? Produktionschefen:

Förhoppningsvis är det linjens behov. Jag vet inte om det är så. Det är nog en kombination av linjens behov och industriskolans kreativitet.

Verkstadschefen:

Konjunkturen skulle jag vilja säga, för vi har väl aldrig utbildat så mycket som vi har gjort nu sista året. Just då för att det har varit en jättesvacka hur länge som helst och vi har då kört in utbildningar och det har varit i princip allt då som vi normalt inte hinner med, det blir dom lite mer övergripande grejorna då. Annars är det ju den utbildning vi ger operatörer och arbetsledare den är ju väldigt mångsidig, det kan vara ett nytt arbetsmiljöavtal och då ska arbetsledaren ha den biten, och nya lagar och avtal. Så att det är ju lite grand omvärlden som styr. ... Men sedan är det ju den mer målrelaterade utbildningen, den är ju mer löpande då och det är ju arbetsledarna och jag tillsammans som bestämmer vad den ena eller andra behöver för utbildning, men oftast är det ju så att dom här generella grejorna dom kommer ju uppifrån.

På följdfrågan hur kompetensutveckling kartläggs och genomförs konkret svarar produktionschefen följande:

> Om man tar kollektivsidan, låt oss säga att vi skaffar en nyinvestering, en ny maskin. Då går de ju utbildning på den här maskinen. Sen finns det såna här övergripande projekt som kapitalrationalisering, eller vi kanske fokuserar på kvalitet. Då finns det ju en mängd olika andra utbildningar. Det finns ett litet fåtal som vi försöker utbilda till arbetsledare.

Verkstadschefens beskriver situationen på följande sätt:

> Om det blir någon ny tjänst eller om det blir någon ny maskin, går man in och tittar vilka operatörer är lämpliga, vilka har lämpligast bakgrund som man kan bygga på någonting. För idag t ex så en femaxlig maskin som är lite teknisk svår, det tar nästan ett och ett halvt år från att vi har köpt den till att den är levererad, och då lägger man upp den här utbildningsplanen för operatören under tiden, oftast köper man den från leverantören. Så det är ju väldigt behovsinriktat så att säga. Sen finns det ju såna här grejor som vi har gått ut med, t ex Kvalité - 87, där man försökte få in en egenkontroll hos operatörerna. Så det är ju väldigt behovsrelaterat.

Trots att det finns en policy för personalutveckling förefaller denna inte vara styrande för utfallet. Svaren kan tolkas som om verksamheten lever ett eget liv vad gäller personalutveckling och att det är budget och teknik och som påverkar utvecklingen i högre grad än strategier. Vilka hinder och möjligheter ser intervjupersonerna i dagens arbetsorganisation. Produktionschefen:

> Det finns fortfarande taylorism inbyggd i företaget, det gör det, och det är ett hinder. Det är lättare att påverka nya människor som kommer till organisationen, de unga. Men med de äldre är det jättesvårt. ... Men både från företagsledningen och underifrån är det väldigt lätt att göra förändringar. Det är egentligen nu vi har tid att göra förändringar, när vi är i en svacka.

Man arbetar dock med att förändra arbetsorganisationen. Produktionschefen:

> Vi har ju stora projekt på gång. Man kan i princip säga att vi driver två projekt. Ett som vi kallar "Ständig förbättring", som i princip går ut på att man till en liten kostnad, helst ingen, ska kunna göra förbättringar. ... Såna här aktiviteter driver vi i projektform, eller egentligen i utbildningsform, för att folk då ska fatta att det går att göra förändringar. Jag tror att vi har dragit igenom de flesta kollektivanställda, de flesta arbetsledare, alla verkstadsingenjörer och ledningen. Vi har ett pass över tre dagar och först kör man en teoribit och sedan går man ut på ett arbetsledarområde. ... Det har blivit succé alltså. Men sen driver vi ett genomloppsprojekt. Vi fokuserar på tidsreduktion på fysiska administrativa flöden, och vi skall sänka den med 50 procent, det kommer vi att lyckas med. Där ingår att vi måste förändra dels fysiska flöden, dels planeringssätt och arbetsorganisation. Det är vi mitt inne i nu, den processen.

På följdfrågan vilken roll de fackliga företrädarna spelar svarar verkstadschefen:

> Vi har ju en sittning varje år då vi bestämmer inriktningen på det så att säga fasta kursutbudet, och då kan jag säga då t ex att i år så skulle jag vilja köra den och den utbildningen på någonting, och då tar industriskolan fram det och så genomför vi den utbildningen, och det funkar rätt bra. ... Det finns ju kanske inte uttalat, men ganska klara karriärmöjligheter då även för verkstadspersonalen, man kan gå till programmering, man kan gå till beredning, man kan gå till exempelvis vår produktionschef, eller produktionstekn ikchef han är ju då gammal fräsare då ... så att det finns då personer runt omkring här som har alltså då en väldigt enkel bakgrund då så att säga. Och det är ju tycker jag väldigt viktigt att visa upp, va ... så att även om man råkar stå vid en fräs så går det faktiskt att ta sig någonstans om man vill va.

Sammantaget ger intervjupersonernas svar en bild av verksamheten där både faktorer inom och utanför verksamheten verkar påverka rekrytering och personalutveckling. Konjunkturer förefaller att påverka vilka operatörer som rekryteras. Trots att man arbetat med rekryteringskampanjer måste man finna sig i att rekrytera tillgänglig arbetskraft, som vid den senaste perioden då rekrytering skedde, inte var så kvalificerad som man önskade. Vad gäller hur personalutveckling i praktiken genomförs, förefaller den höga teknikn ivån och de höga kvalitetskraven vara styrande; man dagtingar inte med dessa. Beroende på var i verksamheten man befinner sig varierar det hur utbildningsbehov kartläggs och utbildningar genomförs.

En balans tycks råda mellan utbudet från industriskolan och behoven i linjen. Vidare har den vid undersökningstillfället rådande lågkonjunkturen påverkat utbildningssituationen i så måtto att man utbildar då orderingången är låg. I detta sammanhang uttrycker man långsiktigare visioner. Rent konkret är dock ofta utbildning avhängigt ny teknik. Vad gäller organisationen och andra typer av utveckling vid sidan av ren utbildning så förefaller man vara offensivare och har, inspirerade av moderna produktionskoncept som omfattar ökat kvalitetsansvar för operatörer i linjen och förbättringar av genomloppstider, genomfört framgångsrika förändringar. Slutligen kan svaren också tolkas som att det finns olika möjligheter till utveckling och karriär för operatörer, såväl vad gäller mot arbetsledning som teknik och produktion.

9.2.3 Tillverkningsprocess och verktyg

I detta avsnitt beskrivs inre kontext med avseende på produktionssystemet vid Saab:s NC-verkstad. Framställningen omfattar produktionsprocessens allmänna egenskaper, operatörernas arbetsuppgifter, verktyg/maskiner samt arbetsorganisationen.

Verksamheten i NC-verkstaden går ut på att tillverka alla frästa detaljer för de militära och de civila flygplanen. Fräsning är en av de verkstadstekniska metoderna för skärande bearbetning. Andra metoder för skärande bearbetning är svarvning, borrning, brotschning, gängning, slipning och hyvling. Gemensamt för dessa metoder är att material i form av spånor avlägsnas med hjälp av ett skärverktyg och på så sätt formas den tillverkade detaljen ur ett arbetsämne (se t ex Huml m fl, 1992). Arbetsämnet kan vara ett metallblock, ett gjutet eller smitt ämne. Med skärande bearbetning kan stor mättnoggrannhet och ytjämnhet erhållas på den färdiga produkten.

Detaljerna som tillverkas fräses fram ur metallblock med hjälp av datoriserade numeriskt styrda fräsmaskiner eller i vissa fall med konventionella icke automatiserade fräsmaskiner. Underlaget till de detaljer som tillverkas i NC-verkstaden har tagits fram på en konstruktionsavdelning. Konstruktionen sker i CAD/CAM och "ritningarna" till alla detaljer lagras elektroniskt i en databas. Vid undersökningstillfället omfattade produktsortimentet för Saab:s NC-verkstad cirka 4 000 detaljer.

Utifrån dessa konstruktionsritningar tillverkar programmerarna, som är knutna till detaljtillverkningen i NC-verkstaden, program till NC-maskinerna för tillverkning av detaljerna. Även dessa program lagras i en databas och kan beställas ned till den maskin som skall tillverka detaljen i fråga. Programmen är ofta komplicerade. Att konstruera ett program för en genomsnittlig detalj som skall tillverkas av en femaxlig fräs kan ta upp till en månad för en programmerare. Ett program med så många moment som i dessa program kan givetvis innehålla fel av olika slag. Arbetet att förbättra programmen pågår hela tiden. Programmen till NC-maskinerna kan genomgå förändringar över tid, och operatörerna är engagerade i arbetet att förbättra programmen, vilket kommer att behandlas längre fram.

Produktionen är kundorderstyrd i så måtto att sammanbyggnadsverkstaden, där flygplanen monteras, beställer de detaljer som behövs i takt med behov. Serierna är små och omfattar ofta fem plus fem eller åtta plus åtta detaljer (de flesta detaljerna tillverkas parvis eftersom de finns i både höger- och vänsterutförande). Beroende på hur stor en order är och hur bråttom det är läggs order ut på olika maskiner, iblan[illegible] parallellt. Datasystemet som används för att hantera NC-programmen fungerar till de flesta maskinerna vilket underlättar flexibla lösningar. På avdelningen tillämpas ett kvalitetssystem som kallas PROF. I detta system granskas tre parametrar, nämligen: avverkade timmar, leveransprecision samt genomloppstider. Alla order finns lagrade på en databas som operatörerna har tillgång till på terminaler vid maskinerna.

De flesta detaljerna tillverkas i lättmetall, dvs aluminiumlegeringar, vilka har god skärbarhet. Att arbeta i detta material medför låg verktygsförslitning men kräver störningsfri spånavgång och god maskinstabilitet och stabila uppspänningar. Ett mindre antal av detaljerna tillverkas i stål eller titan. Detaljerna kan variera i storlek och form men är oftast ganska komplexa och innehåller många krökta ytor, flänsar och hål och kompliceras av att man alltid försöker att spara vikt genom att fräsa bort allt onödigt gods och tillverka så lätta detaljer som möjligt med tillräcklig hållfasthet. Detta innebär att cirka 90 till 95 procent av arbetsämnet fräses bort.

Saab:s NC-verkstad är en av de verkstäder i Sverige där man först införde NC-teknik. De första numeriskt styrda maskinerna började användas 1970 i och med produktionen av J37 Viggen. I NC-verkstaden finns sex stycken femaxliga, nio stycken fyraaxliga och tre stycken treaxliga fräsar, samtliga numeriskt styrda. Vidare finns fem stycken konventionella fräsar och utrustning för att såga upp arbetsämnen och utrustning och för att grada och slipa färdiga detaljer. På kontrollavdelningen arbetar man med fem mätmaskiner, bland annat med laserteknologi. Kontrollanterna arbetar också med digitala och analoga skjutmått, mikrometrar och hålindikatorer. För att undersöka om godset i en detalj blivit värmeskadat under fräsningen mäter man med en metod som kallas Sigma-el, vilket går ut på att testa konduktiviteten i godset på en färdig detalj.

9.2.4 *Arbetsorganisation och arbetsuppgifter*

Arbetsorganisationen i anslutning till NC-verkstaden består av tre befattningar som tillhör kategorin arbets- och driftledning och fyra olika operatörsbefattningar samt instruktörer. Drift- och arbetsledningen omfattar följande befattningar: produktionschef, verkstadschef samt arbetsledare. Operatörsbefattningarna är: instruktörer maskinoperatör, konventionella operatörer och bänkarbetare, kontrollanter, ställare samt övrig personal. Operatörerna arbetar två och två vid varje maskin i för- och eftermiddagsskift och med femdagarsvecka. Man tillämpar inte någon form av organiserad arbetsrotation. Ett fåtal operatörer arbetar natt. Dessa operatörer betjänar och övervakar då ett flertal NC-maskiner.

Produktionschefen ansvarar för detaljtillverkningen i ett antal verkstäder. Först i en ämnesverkstad där utgångsämnen för de andra verkstäderna tas fram. Vidare finns två så kallade maskinbearbetningsverkstäder som arbetar med fräsar och svarvar, varav NC-verkstaden är den ena. I en plåtverkstad tillverkas plåtdetaljer för civil och militär produktion. Vidare finns en svetsverkstad, en värmeverkstad samt en processverkstad som utför målning och ytbehandlingsarbete. Produktionschefen ansvarar för cirka 700 anställda varav 10 procent tjänstemän. Produktionschefen är civilingenjör.

Verkstadschefen ansvarar för detaljtillverkningen i maskinbearbetningsverkstäderna, dvs den studerade NC-verkstaden, samt ytterligare en verkstad belägen i vad som kallas "Berget", dvs

Saab:s underjordiska anläggningar. Verkstadschefen ansvarar för de cirka 80 personer som arbetar i NC-verkstaden.

Arbetsledare. På NC-verkstaden finns sex arbetsledare. Fyra av dessa är arbetsledare för NC-produktionen, en för kontrollavdelningen och en för konventionell fräsning, borrning, bänkarbete, maskingradning och förråd. Arbetsledarna ansvarar för produktionen i en maskingrupp eller för ett område. De ansvarar för att produktionen sker i enlighet med order, dvs producera detaljer i rätt antal i tid och enligt de kvalitetskrav som finns. Arbetsledarna har numera även budgetansvar. Vidare ansvarar arbetsledarna för personalfrågor och administration, de planerar och fördelar arbetet på avdelningen. Arbetsledarna har även ansvar för skydd och miljö.

Instruktörer. På avdelningen finns sju instruktörer. Dessa ansvarar för inskolning av ny personal. De skall även övervaka kvalitet och verka som problemlösare. Vid sjukfrånvaro eller vid hög beläggning skall en instruktör kunna ersätta en operatör. Vidare skall en instruktör kunna hantera datorutrustning och kunna redigera i NC-programmen samt behärska mätprocessen.

Maskinoperatörer. På avdelningen arbetade vid undersökningstillfället 42 maskinoperatörer på dagskiftet. Ett mindre antal maskinoperatörer som arbetar natt omfattas inte av denna undersökning. Maskinoperatörerna arbetar med att producera detaljer till militära och civila flygplan med hjälp av numeriskt styrda fräsar. Operatörerna utför även efterarbete i form av slipning och gradning samt kontroll av de producerade detaljerna. Vidare ansvarar operatören för förebyggande underhåll, vissa reparationer, transporter samt städning av arbetsplatsen. I befattningen ingår också ansvaret att inskola ny personal.

Konventionella operatörer och bänkarbetare. Vid undersökningstillfället arbetade tre operatörer med konventionella fräsar. Dessa operatörers befattningsbeskrivning ser ut på samma sätt som maskinoperatörernas. I denna verkstad tillverkas dock ofta de mest komplicerade detaljerna första gången konventionellt. Operatören får då nedteckna alla moment vilket ger underlag för att göra ett program för serieproduktionen i NC-maskinerna. I och med detta får arbetet med de konventionella maskinerna karaktären av kvalificerat hantverk. Bänkarbetarna var vid undersökningstillfället två stycken. De arbetar med att efterjustera och grada färdiga detaljer

som maskinoperatörerna inte hinner med att efterarbeta under maskintid.

Kontrollanterna arbetar med hjälp av moderna mätmaskiner, som baseras på laserteknologi, men även med skjutmått och mikrometrar. Tidigare mättes alla detaljer som tillverkades av kontrollanterna. Numera har maskinoperatörerna övertagit delar av kontrollarbetet. Kontrollanterna mäter dock alla första och sista detaljer i en serie samt gör stickprov och mäter de extra komplicerade detaljer som maskinoperatörerna inte hinner kontrollera under maskintid.

Ställare. På avdelningen arbetar också tre ställare. Ställarnas arbete omfattar ansvar för att bereda arbetet för operatörerna vilket innebär att ta fram alla verktyg och fixturen som behövs för en order. Arbetet innefattar även kontakt med programmerarna samt att beställa och ersätta verktyg som förbrukats.

En maskinoperatörs arbete omfattar att från ett råämne, med hjälp av en NC-maskin och programvara, producera en färdig, kvalitetskontrollerad detalj. En cykel i arbetet startar med att operatören får order på olika detaljer. Verktyg och fixturer har beretts av avdelningens ställare. Information om kompensationer för förslitning av verktygen finns tillgängliga på en databas. Operatören väljer från en lista om fyra till tio olika order från centraldatorn och läser ner det aktuella programmet. På grund av de korta serierna kanske en operatör inte arbetar med samma artikel mer är tre gånger om året och om operatören tillverkar samma detalj en andra gång kan programmet ha förändrats. Operatören har, på en terminal placerad vid maskinen, tillgång till information om alla order som ligger utlagda på sektionen och på den enskilda maskinen. På en databas har operatören även tillgång till alla ritningar, uppgifter om leveransprecision och genomloppstider.

Operatören får också en ritning över artikeln och ett underlag för att kunna sätta upp den fixtur som arbetsstycket fästs i. Operatören sätter upp fixturen på paletten i maskinen, spänner fast arbetsämnet i fixturen samt laddar maskinen med en uppsättning verktyg. Om det är första gången en detalj skall tillverkas kan det hända att operatören kör igenom programmet utan ämne för att kontrollera om några fel kan upptäckas. När dessa förberedelser är genomförda körs programmet. Om allt går väl sköter maskinen sig själv och

producerar en färdig produkt som bara behöver efterarbetas. Men på grund av att det nästan alltid kan genomföras förbättringar i programmen, är det vanligt att operatören måste vara delaktig under tiden som programmet körs

Vid inkörningen av ett nytt program måste operatören vara observant på exempelvis varvtal. Ett olämpligt varvtal kan höras i form av vibrationer och skrammel. Det kan också resultera i ojämna ytor på detaljen, som då kan behöva putsas för hand efteråt. I vissa fall kan olämpliga varvtal resultera i att verktyget skadas. Vissa fel kan åtgärdas i maskinen under gång genom temporära korrigeringar, t ex av varvtal. Om problemen är allvarliga krävs en förändring i programmet, vilket genomförs av programmeraren och görs permanent i nästa generation av programmet.

Operatören kan manuellt kontrollera matningshastigheten. Det går också att stega mellan olika block i programmet och kylvattnet kan stängas av. Vid vissa moment, t ex vid inkörningen av ett nytt program, kör operatören vissa moment långsamt för att okulärt kunna följa processen och stoppa om problem uppstår. Vid byte av verktyg eller mellan olika block i programmet är det lämpligt att stoppa för att kunna göra inspektioner eller mätningar av den artikel om tillverkas.

När programmet är färdigt spolas den färdiga detaljen av automatiskt inne i maskinen och paletten växlas ut ur maskinen. När en detalj är färdig sitter den kvar i ämnet, metallblocket, som den frästs fram ur, på ett par "öron". Det är operatörens uppgift att såga loss detaljen ur ämnet och att putsa och grada av efter "öronen". Tidigare utfördes merparten av efterarbetet, i form av gradning och putsning, av speciella bänkarbetare. På denna punkt har ansvaret flyttats över på operatörerna. Vissa detaljer, främst de som tillverkas i titan, efterarbetas fortfarande av bänkarbetarna. Om maskinen är bra inställd vad gäller kompenseringar för verktygen och om programmet är bra behövs mycket lite efterarbete. Efter detta mäter operatören detaljen med hjälp av digitala skjutmått på vissa förutbestämda mätpunkter som finns angivna i ritningen och på en lista. Den första och den sista detaljen i en serie går alltid till mätavdelningen, de mellanliggande detaljerna i serien mäts enbart av operatören. Operatörerna ansvarar även för städning av arbetsplatsen och för att rengöra och olja maskinen.

9.2.5 Operatörsgruppens sammansättning

Vem är det då som arbetar som maskinoperatör vid verkstaden? Den typiske operatören är cirka 32 år gammal och har arbetat i genomsnitt elva år på fabriken. Spridningen, speciellt vad gäller tjänsteår är dock ganska stor (se även kapitel 6). Nästa aspekt som vi behandlat är operatörsgruppens sammansättning vad gäller utbildningsbakgrund. I tabell 9:1 beskrivs denna.

Tabell 9:1. Operatörernas utbildningsbakgrund.

Utbildningsbakgrund	Antal operatörer	Procentuell andel
Folk- eller grundskola	5	12.5
Branschrelaterad yrkesutbildning	32	80.0
Icke branschrelaterad yrkesutbildning	2	5.0
Gymnasium – teoretisk variant	0	0.0
Eftergymnasial utbildning	1	2.5

Av tabell 9:1 framgår att 85 procent av gruppen har en yrkesutbildning och att de med branschrelaterad yrkesutbildning utgör 80 procent av operatörsgruppen. Övriga operatörer har företrädesvis folk- eller grundskoleutbildning och en operatör har eftergymnasial utbildning. Således kan vi konstatera att vad gäller utbildningsbakgrund är operatörsgruppen homogen. Vi kommer i avsnitt 9.4.3 att återvända till temat utbildning och lärande och då ur operatörernas perspektiv, vi avser då att behandla hur de uppfattar att de lärt sig sitt arbete.

9.2.6 Operatörsarbetet – driftledningens perspektiv

I detta avsnitt beskrivs operatörsarbetet i verkstaden utifrån driftledningens perspektiv. Denna beskrivning avser att förmedla en bild av verksamheten i verkstaden utifrån den befattning som har ansvaret för produktionen. Avsnittet baseras på en intervju med verkstadschefen. Avsikten med detta är att försöka teckna en bild av verksamheten/operatörsarbetet utifrån de befattningshavares perspektiv som har det övergripande ansvaret och kunskapen om maskinens drift.

Den första aspekt som behandlades i intervjun med driftledningen rör vad i operatörernas arbete som är svårt och komplext. På denna fråga svarar sektionschefen på följande sätt:

> Om vi tar en NC-operatör. Vad han skall göra, han skall ju förbereda, alltså ställa jobbet. Och det innebär att han skall läsa ner program från våran DNC-dator, lyfta ner det, via terminal. Samtidigt skall han ju då också, via terminal, lyfta ner verktygskompensationerna, det läser han från en annan dator. Det kommer ner samtidigt till styrsystemet, sen skall han rigga maskinen med verktyg, plockar upp det i magasinet. Sen skall han hämta eller beställa fixturer, och rigga detta på paletterna. Sen har han naturligtvis fått sina arbetsstycken, som han monterar enligt ett speciellt underlag, som kallas RSM. Sen börjar han köra in jobbet. Och om allting går som det ska så är det i princip att trycka på knappen, men det är sällan att det är så. Det kan ju vara lite små justeringar både i program, vad gäller varvtal och matningar.

En del gör också lite mer menar han:

> Sedan har vi då dom som kan lite mer, dom får också möjligheten att testa nya program, helt nya program. Och det gör man först då i en teststation, där man lusar av kompenseringsfel och NC-fel. Sen när det är ren nyinkörning då är ju också operatör och programmerare tillsammans och kör in jobbet. Och då gäller det att vara vaken, riktigt vaken, för då kan dom otäcka felen dyka upp. Som inte har gått att verifiera på annat sätt.

Vilka typer av fel är det då som kan uppkomma?

> Ja det är justeringar, inte katastroffel, det händer nästan aldrig. Att maskinen går sönder eller att verktyget går av, det händer nästan aldrig, det är möjligen om dom har ställt verktyget fel. Men ett program kan göras på mer eller mindre smart sätt. Det är det som är den stora uppgiften, att plocka bort allt onödigt, luftkörning och så. Så att det blir ekonomi i det. Det är nästan regel att det skrivs en körjournal, något brukar alltid vara fel. Jag tycker det är en standarduppsättning fel. ... I nio fall av tio vet dom exakt vad det är för fel. Om det är programmeraren eller reparatören eller någon annan som det skall hänvisas till. Och det gör att operatören går ju oftast direkt på respektive instans.

Vare sig maskinoperatören arbetar med inkörning av nya program eller samarbetar med programmeraren så ingår i varje operatörs arbete att ansvara för kontroll av kvalitén på produkterna:

> Sen har han dessutom det totala kvalitetsansvaret, han måste mäta alla bitar på ett speciellt sätt. Så han har hela ansvaret från första bit till sista bit.

Komplexiteten i arbetet är också kopplad till variationen i arbetsuppgifterna vad gäller storleken på serier och antal artiklar.

> ... vi har så väldigt korta serier, det kan vara tre-fyra bitar i en back, sen skall man göra om allt igen. ... Vi har 3 000 till 4 000 olika artikelnummer, som alla ser olika ut. Det är en ofantlig mängd information. I och med att vi har sex maskiner, chansen att få samma jobb den är obefintlig. Det är inte ofta.

Mångfalden av artiklar innebär att den enskilde operatören sällan arbetar med samma artikel flera gånger. Om ett arbete dyker upp flera gånger är risken stor att just det programmet uppträder i en ny generation eftersom det genomgått förändringar. Varje arbete blir på så sätt unikt. Även om det förmodligen blir rutin för en erfaren operatör att ofta arbeta med nya artiklar måste hela tiden operatören arbeta för att förbättra programmen. En betydande del av komplexiteten sammanhänger alltså med att förbättra och utveckla de program som används.

En annan aspekt av komplexiteten i arbetet rör det handlingsutrymme som operatören har. Vad gäller möjligheten att planera arbetet och kunna välja mellan olika order säger verkstadschefen följande:

> Ja det finns ju kanske då 20 körbara jobb. Han skall ta det översta om det passar in. Men det skall vara jävligt bra argument för att inte ta det. Det går efter minsta slack metoden, det är optimerat redan. Det skall ha inträffat något som gör att det jobbet inte passar, då kan han gå in, han är fri att börja på det första eller det sista, han behöver inte ha OK. Det är inkört det brukar röra sig om det första, andra eller tredje jobbet.

Operatörens handlingsutrymme är i praktiken styrt av en redan optimerad process. Vad gäller aspekten återkoppling får operatören information i ett speciellt dataprogram som omfattar olika produktivitetsparametrar:

> Det finns ute på alla verkstäder, där ligger ordrar ... ja allting. Det är typ ett statistikprogram, dom kan plocka fram leveransprecision, genomloppstid och timmutfallet på enskilt artikelnummer upp till vad dom har tillverkat under veckan, månaden, halvåret och året. Och detta mätt på den enskilda gruppens resultat, upp till verkstadsnivå.

Slutligen frågar vi verkstadschefen om det krävs teoretiska kunskaper av operatörerna. På frågan om språkkunskaper är viktiga svarar han:

> Ja, nej, inte själva programmeringen, den sker i svenska, och alla utom ett skäp är på svenska, ett på engelska. Ja de flesta är halvskapliga på språk. Vi har en operatör som pratar flytande tyska, så vi brukar knäcka en del tyskar, besökande (skratt). Det är en jävligt hög språknivå, speciellt på dom yngre. Det brukar imponera på våra amerikanska och engelska besökande.

Behöver en operatör kunna matematik?

> Ja det måste dom ju kunna, även om styrsystemen idag ger god hjälp så är det ingen nackdel. Och skall man då gå vidare och bli programmerare då gäller det att kunna sin matte.

Verkstadschefen poängterar dock att ritningsläsning är en mycket viktig kompetens som krävs i arbetet som operatör:

> Det är ytterst komplexa ritningar. Så ritningsläsning är det första dom får lära sig när dom kommer hit. Ett mycket eftersatt ämne på gymnasiet.

Verkstadschefen sammanfattar sitt resonemang:

> Det är många moment, allt måste fungera för att slutprodukten skall bli bra. Allt hänger ihop. Och sedan har vi ju maskinerna, det är inte vilka maskiner som helst, dom i sig är ju komplexa. Det viktigaste är att dom gör varje delmoment rätt. Har man kommit fram till att trycka

igång och första biten blir rätt, då kan man gå därifrån. ... Det ser man ofta att operatörerna går ju ifrån, men dom vet också att dom går inte därifrån med mindre än att det är perfekt. Dom är alltid dom första som får reda på om det går åt helvete.

Komplexiteten i operatörsarbetet omfattar att behärska hela tillverkningsprocessen. En bra operatör måste känna till de olika material man arbetar med. En stor del av komplexiteten är relaterad till felsökning och utveckling av programmen som används i NC-maskinerna. Vidare är antalet artiklar som man arbetar med omfattande (tre till fyra tusen). Man arbetar med små serier och många av artiklarna är avancerade. Operatören har dock ett begränsat handlingsutrymme vad gäller att välja order.

Nästa aspekt av operatörsarbetet som behandlas i intervjun med verkstadschefen gäller utvecklingen av operatörsarbetet och den maskinella utrustningen. Verkstadschefen beskriver inledningsvis utvecklingen i stort:

Det har varit en fantastisk utveckling sista tre-fyra åren. Och det här har smugit sig in på ett väldigt naturligt sätt. Dom här nya killarna dom tror jag inte riktigt fattar vad det är dom gör. Det är så naturligt för dom. Vi brukar ju ta hit våra pensionärer, och dom skakar ju bara på huvudet. Skillnaden är kanske inte så hemskt stor ändå, det är ändå dom som gör jobbet, men dom har fått större frihet. ... Jag troi att dom 200 som det är idag dom tillverkar lika mycket som 1000 gjorde på 50-talet. En oerhörd rationalisering. Det finns andra bitar också, tittar man på kassationen på grund av att man kör fel, det har sjunkit med 200 procent sedan 50-talet. Allting har blivit mycket säkrare.

Kan det vara så att den egentliga utvecklingen sker som en följd av den tekniska utvecklingen? Verkstadschefen anser att det är vid inköp av ny utrustning som utvecklingen för den enskilde operatören sker:

Det är problemet när man har den här typen av tillverkning, att det är egentligen när man köper en ny maskin som man gör det här sista tekniksprånget. Det blir väldigt mycket nytt när dom får en ny maskin. ... Dom är alltid med från uppbyggnadsskedet av maskinen, så dom får vara med och bygga upp sin egen maskin, plus att dom får utforma sin egen arbetsplats. Mer eller mindre, det är ju rätt så styrt av diverse regler. Vi lyssnar ju på vad dom säger, men vi gör ju inte alltid så.

Operatörerna är alltså inte direkt involverade i den tekniska utvecklingen. Deras medverkan gäller i första hand att praktiskt utforma arbetsplatsen:

> Ja, när vi vet att vi fått "go ahead" att köpa maskinen så blir dom ju utplockade. Men dom kommer ju oftast in i processen i det skedet när vi har bestämt oss för att den här maskinen skall vi köpa. Och sedan kommer dom in i den praktiska utformningen av arbetsplatsen.

Vi har redan sett att interaktionen mellan operatör och programmerare är viktigt. Hur ser verkstadschefen på utvecklingen, kan dess två funktioner på sikt integreras?

> Det har vi ju på svarvsidan, nu har vi femaxlig och fyraxlig fräsning häruppe. Men vi har ju enklare jobb typ treaxlig fräsning och NC-svarvning. På NC-svarvning har vi ju infört, har sen gammalt, på det sättet att vi i princip slänger ut ritningen till operatören så gör han programmet och kör biten.

För de något enklare maskinerna fungerar tydligen denna integration, men finns det begränsningar?

> Om han hinner göra programmet på en tid som är vettig. Annars kommer vi dit att maskinen står still i åtta timmar medan han programmerar. Möjligheten att integrera programmering och operatörsarbete är alltså relaterad till komplexiteten i programmet. Det gäller att inte störa produktionen. Där det på ett naturligt och vettigt sätt där det går att ta in programmering, där gör vi det.

Verkstadschefen påpekar att det fortfarande finns utrymme för tekniska lösningar som kan underlätta för att överbrygga mellan operatör och programmerare:

> För min del tror jag att det är väl steget före att man kommer in i, ner i maskinen, utformningen av programmen och inkörningen av programmen första gången. Det är där som det finns mycket att göra. Men det handlar ju om att förbättra programmeringssystemen, att man får ner all kunskap i dom.

Utvecklingen har inneburit att operatören inte är lika bunden vid maskinen längre. Detta har utnyttjats så att operatörerna numera

arbetar med både programmering och efterarbete. Arbetet har genom detta utvecklats till att omfatta en större helhet av arbetsuppgifter. Påverkar denna utveckling den traditionella uppdelningen mellan olika befattningar och även rekryteringen av programmerare?

> Dom [programmerarna] måste ju då lära sig av sina misstag, och det är jävligt dyra misstag. Så varför inte ta den som redan kan! Och lära upp honom. Och det har vi haft två skolor, vi har ju varit två verkstäder tidigare. Här uppe rekryterade man nästan uteslutande gymnasieingenjörer, och nere i berget rekryterade man nästan uteslutande fräsare, från golvet. Och det var en väsentlig skillnad. Det ser vi idag. Det har mycket att göra med hur man förvaltar information och kunskap. Så vi har ju lagt upp det så att, vi pratar om karriärvägar, även för dom kollektivanställda. Det här är ju en ganska naturlig väg. Normalt sett blir man ju instruktör och sedan arbetsledare och möjligtvis verkmästare. Men det finns ju olika alternativ, om man tittar lite logiskt på det.

Verkstadschefen beskriver flexibiliteten i de lösningar man söker i följande citat:

> Det gäller att utnyttja sina resurser effektivt och att jobba över gränserna. Och vi har väl lyckats hyfsat, vi har duktiga verkstadskillar, och lånar ut dom till programmeringen för att klippa toppar, volymtoppar. Det funkar alldeles utmärkt. Man gör ju detta lite inofficiellt, det stör ju inte någon.

Verkstadschefen förutser sålunda en ytterligare utveckling av programsystemen vilket kan underlätta inkörningen av nya program. För en duktig operatör finns möjlighet att avancera både som arbetsledare eller att inrikta sig mot programmering.

9.2.7 Sammanfattande kommentarer

Det svenska försvaret och Saab AB har länge levt i ett symbiotiskt förhållande till varandra. Saab har under något mer än ett halvt sekel tillverkat flygplan åt det svenska försvaret. Eftersom svensk neutralitetspolitik har som en av sina grundstenar ett starkt flygvapen, så har Saab levt under mycket goda förhållanden, som gynnat produktionen på ett positivt sätt. Det har bl a inneburit en trygghet när det gällt att behålla en stabil produktion, men också

varit gynnsamt sett ur ett investeringsperspektiv. Visserligen har denna situation ändrats något under senare tid som en följd av förändringar i det utrikespolitiska läget och av att Sverige numera är med i EU.

Detta gynnsamma läge har förmodligen också påverkat företagets satsningar på högteknologisk produktionsutrustning. Den speciella produktion som tillverkning av avancerade flygplan innebär både möjliggör och kräver avancerad produktionsutrustning med hög precisionsnivå. Operatörernas arbete har därmed karaktäriserats av en trygghet i anställningen, men också av arbetsuppgifter inom en produktion som utan tvekan kan benämnas spetsteknologi. Något som också påtagligt påverkat operatörernas arbete är de kvalitetskrav och den rigorösa detaljkontroll som flygplansdetaljer i allmänhet och militära flygplansdetaljer i synnerhet, utsätts för. Dessa förhållanden styr i praktiken hur personal- och kompetensutvecklingsfrågor hanteras. Utbildningspraxis är relativt generös och påverkas av både industriskolans utbud som förhållanden i produktionen. På grund av den relativa trygghet som verksamheten lever under kan operatörerna utvecklas långsiktigt och olika karriärvägar är möjliga mot såväl arbetsledning som teknik och produktion. Resultaten sammanfattas i tabell 9:2.

Tabell 9:2. Sammanfattning av företags- och driftledningens strategier för verksamheten.

Företags- och driftledningens strategier för verksamheten	
Affärsidé	Tillverkning av militära flygplan till det svenska försvaret samt civila plan för den öppna marknaden. Tillhandahålla kvalificerade tekniska tjänster och detaljtillverkning. NC-verkstaden tillverkar delar till den militära produktionen.
Produktionskoncept, teknik och kvalitet	Mycket höga kvalitetskrav – nollfel. Avancerade efterkontroller. Traditionell funktionsorienterad arbetsorganisation. Ökat handlingsutrymme eftersträvas. Fortsatt hög automatisering. Inslag av ökad informatisering för att överbrygga skillnader mellan operatörer och programmerare.
Rekrytering, personal- och kompetensutveckling	Uttalad policy för personal- och kompetensutveckling saknas. Praxis innebär att utbildning är avhängig anskaffning av ny teknik. Generösa utbildningssatsningar. Praktiskt arbete med att förbättra kvalitet och genomloppstider. Olika karriärvägar mot arbetsledning och teknik finns för operatörerna. Operatörerna delaktiga vid maskinköp.

Vid Saab:s NC-verkstad tillverkas alla frästa flygplansdetaljer till främst JAS 39 Gripen. Detaljerna konstrueras i CAD-CAM och programmerare vid avdelningen utformar de program som används i de NC-fräsar som används i tillverkningen. Kvalitetskraven är mycket höga. Operatörernas arbetsuppgifter är ganska väldefinierade; man arbetar i en speciell sekvens med respektive artikel. Operatören är styrd av de order som lagts ut på maskinen. De serier man arbetar med är små, antalet artiklar stort och många av artiklarna är avancerade (de mest avancerade artiklarna tar 40 timmar i en NC-maskin). Operatören har helhetsansvar från råämne till färdig kontrollerad produkt. Ofta omfattar operatörsarbetet att köra in nya program och att arbeta med felsökning i programmen. I dessa fall arbetar operatören och programmeraren tillsammans för att lösa problemen. Arbetsorganisationen är traditionell men relativt öppen

och operatörer kan samråda med andra befattningshavare för att lösa problem i produktionen.

Utvecklingen mot automatiserad produktion har medfört högre produktivitet och färre fel. Ingenting tyder på att denna utveckling kommer att brytas. De möjligheter som operatörerna har till nyinlärning är ofta relaterad till när nya maskiner inskaffas. I begränsad omfattning deltar operatörerna i den egentliga teknikutvecklingen. Automatiseringen har även inneburit att operatörerna arbetar med efterarbete och kontroll av färdiga artiklar under maskintid. I vissa fall konstruerar även operatörer program under maskintid. Det är inte effektivt att låta operatörerna konstruera de mer avancerade programmen, som tar upp till en månad att göra, eftersom detta inte skulle hinnas med under maskintid och sålunda störa produktionen. Produktionssystemets allmänna egenskaper, operatörernas arbetsuppgifter, verktyg/maskiner samt arbetsorganisation beskrivs sammanfattande i tabell 9:3.

Tabell 9:3. Sammanfattning av produktionssystemets egenskaper.

Produktionssystemets egenskaper	
Allmänna egenskaper	Saab:s NC-verkstad ingår i Saab Aircraft & Defense och man producerar främst frästa detaljer till JAS. Interaktionen med interna kunder innebär liten påverkan på den dagliga verksamheten. Tillverkningsprocessen är linjär och cyklisk med få processvariabler. Många och komplicerade produkter. Mycket höga kvalitetskrav. Medelhög komplexitet.
Arbetsuppgifter	Operatören ansvarar för tillverkningen av respektive detalj. Repetitiva arbetsmoment. Vissa operatörer arbetar med att utveckla produktionsprocessen vilket innebär att påverka processen i relativt hög grad. Vid normal drift påverkar operatören processen i låg grad. Övervägande maskinbundet arbete.
Verktyg/maskiner	Högautomatiserade CNC-maskiner, ritningar, programvara, hand- och mätverktyg och informationssystem. Manualer och dokumentation. Operatörerna kan styra vissa moment i processen manuellt.
Arbetsorganisation	Tayloristisk men relativt platt och informellt öppen mot andra funktioner som t ex programmerare. Operatörerna kan i viss mån påverka sin arbetssituation.

9.3 Lärprocesser i operatörsarbetet – en observationsstudie av arbetshandlingar

I detta avsnitt beskriver vi, mot bakgrund av presentationen av verksamhetens strukturella aspekter, hur operatörer faktiskt arbetar för att lösa arbetsuppgifterna. Lärprocesserna i arbetet beskrivs i relation till operatörernas arbetshandlingar och analyseras utifrån den hierarkiska modell som presenterats tidigare (se kapitel 6).

I det första avsnittet av observationen (dag 1) beskrivs en cykel, dvs tillverkningen av en detalj. I det andra avsnittet (dag 2) redovisas hur operatören engageras i olika typer av felsökningsarbete.

9.3.1 Ett arbetspass för en maskinoperatör

När observationen inleds klockan 8.00 arbetar en reparatör med fräsmaskinen. Vi utnyttjar tiden till att intervjua operatören vilket ger underlag för den beskrivning av operatörsarbetet som presenterats i avsnitt 9.4.2. Klockan 13.40 lösas operatören av sin kollega (vi har valt att kalla dem operatör 1 respektive 2). Operatören berättar att de två som jobbar med denna maskin själva varit med och designat sin arbetsplats, hur arbetsytorna skall vara, var verktygsskåpet skall stå och hur arbetsytan där dataskärmarna är placerade skall se ut. Han berättar vidare att de själva bestämmer om hur de lägger upp städningen. Den första operatören, som är yngst, beskrivs som en "datakille" som kan allt om hur data kommer in i processen, den andra operatören beskrivs som "mer mekaniker". Nedan följer ett utdrag ur observationen som beskriver en cykel i arbetet.

Kl: 11.50 – förbereder arbetet. Reparatören är färdig. Operatören kontrollerar verktygsväxlaren, kontrollerar att programmet, som lästs ned tidigare ligger kvar. Allt detta är OK. Nu väntar operatören bara på att programmeraren skall ringa och säga att allt är OK. (Nivå 2)

Kl: 12.00 – kontakt med programmeraren. Programmeraren ringer och säger åt operatören att öka varvtalet på ett moment i programmet men att allt är OK, kör. Operatören inför ändringen. Han blåser rent fixturen med tryckluft, lyfter på en aluminiumbit och fäster den på fixturen med en tryckluftsnyckel och känner för hand att allt sitter fast. (Nivå 2)

Kl: 12.10 – verktygskontroll. Operatören kontrollerar de verktyg som skall användas på skärmen. Han hämtar de aktuella verktygen ur en vagn, känner med fingrarna på skären, och sätter in dem i maskinens verktygskassett. (Nivå 2)

Kl: 12.11 – väljer program. Kollar program, verktyg och kalibrering. Väljer på maskinens display den laddade paletten. (Nivå 2)

Kl: 12.13 – startar maskinen. Operatören startar programmet, paletten åker in i maskinen och själva fräsningen startar. Programmeraren kommer förbi och pratar med operatören. (Nivå 1)

Kl: 12.24 – extra kontroll. Operatören stoppar maskinen och går in och kollar ytan på detaljen. "1:a biten vi körde [i serien] gick sönder, men då höll vi på och 'blippade' med kylvattnet [stängde av kylvattnet för att kunna okulärt se vad som hände under inkörningen], nu är det nog OK!." (Nivå 3)

Kl: 12.25 – omstart. Operatören startar programmet igen. Operatören kollar verktyg på en lista och jämför med dem som är korrigerade. Han kollar också mätningshastigheter. Nu går programmet i cirka 10 minuter tills nästa moment som behöver övervakas. Detta ger en stund för toalettbesök eller fika. (Nivå 2)

Kl: 12.45 – mätning. Operatören stannar programmet och går in i maskinen och kontrollerar biten med en mätmetod som heter Sigma-el. Denna metod avslöjar om biten blivit värmeskadad under fräsningen. (Nivå 3)

Kl: 13.00 – omstart. Detaljen är OK. Operatören startar upp programmet. Under tiden som programmet fortsätter arbetar operatören med att slipa en tidigare tillverkad detalj. (Nivå 1)

Kl: 13.40 – avlämning. Nästa operatör anländer (något sen, vanligen är skiftbytet 13.30). De båda operatörerna pratar om reparationen och om den detalj som just tillverkas i maskinen. (Ej klassificerad)

Kl: 14.07 – förbereder nytt program. Operatör 2 förbereder för att ta ner programmet till nästa detalj, men det är något problem. Operatören pratar först med en annan operatör om att läsa ner programmet och sedan med ställaren. Programmet är för tillfället spärrat. (Nivå 2)

Kl: 14.18 – programfel? Ställaren kommer med en datalista, tillsammans med operatören kontrolleras olika moment i programmet. Programmeraren hade tydligen gjort ett fel, men det är åtgärdat och nu är spärren på programmet släppt. (Nivå 3)

Kl: 14.25 – fel på verktygsladdningen. Programmet är OK och nerläst till maskinen. Operatören gör klart för att ladda nya verktyg i maskinen. Han tittar på

skärmen. Verktygen matas in i kassetterna på baksidan av maskinen genom en grind. Någonting trasslar sig och laddningen kan inte genomföras, maskinen tar inte emot de nya verktygen, vilket syns på en skärm, verktygen "kvitteras" inte. Operatören diskuterar med ställaren om problemen. Operatören stannar det pågående jobbet mellan två block i programmet och försöker läsa ned programmet för nästa jobb igen. Han gör ett nytt försök att ladda i de nya verktygen i kassetten. "Det är något som inte stämmer!". Operatören bestämmer sig för att köra det pågående arbetet klart. (Nivå 3)

Kl: 15.04 – första detaljen klar. Den första detaljen är klar. Som sista steg i programmet spolas detaljen av inne i maskinen. Efter detta växlas paletten ut ur maskinen. (Ej klassificerad)

Kl: 15.10 – nästa jobb. Operatören kollar återigen programmet för nästa detalj. Han hämtar ner det aktuella programmet en gång till. Denna gång ser det OK ut och operatören börjar ladda kassetten. Det visar sig dock att det inte går denna gång heller. "Det är något som inte stämmer ändå, vi gör ett prov ..." Operatören hittar felet, svaret finns i det papper om fixturen som kommer från ställaren. (Nivå 3)

Kl: 15.15 – det nya jobbet startas och det tidigare avslutas. Operatören läser ner programmet en gång till och denna gång fungerar det. Kassetten kan laddas och maskinen kvitterar detta. Operatören tar ut verktygen från förra jobbet. Han sparar det gamla programmet i minnet. Operatören läser ner information om kompensationer för verktygen och kollar att det verkligen är rätt generation av program som är i maskinen. Efter detta kan operatören starta maskinen för det nya jobbet. När det nya jobbet startats blåser operatören rent den färdiga detaljen med tryckluft, tar loss ämnet som detaljen fortfarande sitter fast i från fixturen, sågar loss detaljen ur ämnet och mäter upp den och utför slutligen efterarbete i form av slipning. (Nivå 2)

Cykeln som omfattas av observationen tog cirka tre och en halv timmar, en ganska typisk arbetsuppgift i NC-verkstaden. Under denna tid observerades fjorton arbetshandlingar, vilket innebar att operatören utför en handling i genomsnitt var femtonde minut. Vissa av dessa handlingar sker med korta intervall på en minut men lugna perioder på över en timme förekommer också. De flesta av

handlingarna är inte påkallade av larm utan utförs av operatören proaktivt.

9.3.2 Felsökning

I det följande avsnittet (dag 2) presenteras hur operatören engageras i felsökning tillsammans med programmeraren.

Kl: 14.48 – en felaktig detalj. Programmeraren kommer. Han går fram till den låda där kasserade detaljer och resterna av ämnen från fräsningen slängs. Han plockar upp det ämne som en tidigare felaktig detalj suttit i. När operatören hade sågat loss den aktuella detaljen hade den "sprätt till" och spänt ut sig cirka 1 mm, vilket hade resulterat i att den fick kasseras. Programmeraren och operatören diskuterar problemet. (Nivå 4)

Kl: 14.49 – en detalj klar. Den detalj som bearbetats i fräsen är klar. Maskinen går över till spolprogrammet, varefter paletten med fixtur och detalj växlas ut ur maskinen. Operatören blåser rent den nya detaljen ute på bryggan med tryckluft. (Nivå 1)

Kl: 14.55 – en riktig detalj jämförs med en kasserad: Operatören och programmeraren jämför den kasserade detaljen med den nya och fortsätter diskussionen om spänningar i arbetsstycket. Man kommer fram till att felet uppkommit genom att man fräst från ena sidan av ämnet fram till den aktuella ytan. I och med detta hade detaljen upphettats ojämnt från ena sidan, vilket byggt in spänningar i metallen. För att åtgärda problemet måste man fräsa växelvis från bägge sidorna, först grovt varefter man får spänna om detaljen i fixturen, och slutligen fräsa fram till den aktuella ytan. Lösningen som operatören och programmeraren kommer fram till innebär att programmeraren får ändra programmet. (Nivå 4)

Kl: 15.07 – efterbearbetning. Operatören sågar loss den färdiga detaljen ur ämnet och börjar slipa den. (Nivå 1)

Kl: 15.11 – mätavdelningen. Operatören går till mätavdelningen för att få detaljen kontrollerad. Skriver upp artikelnummer och frågar hur lång tid kontrollen kommer att ta. (Nivå 1)

9.3.3 Sammanfattande kommentar

I de ovanstående observationerna kan vi se hur en arbetscykel kan se ut vid ett normalt arbetspass. Operatören är i princip bunden av logiken i en sådan cykel men är fri att utföra kontroller av hur processen framskrider och fri att kommunicera med andra befattningar efter behov. Teoretiskt sett skulle arbetet kunna innebära enbart övervakning och enklare efterarbete men så är inte fallet i det föreliggande exemplet. De moment som innebär utmaningar och lärtillfällen i operatörsarbetet är främst relaterade till problem, felsökning och utveckling av tillverkningsprocessen. Arbetet är sålunda ganska varierat och ställer höga krav på noggrannhet. Samarbetet med andra funktioner är också av central betydelse. Vi kan också notera att inga operatörshandlingar har i vår observation föranletts av larm.

Hur ser då operatörsarbetet ut med avseende på olika nivåer i handlingshierarkin? Vi börjar analysen med den mest basala nivån nämligen handlingar på rutinnivå. De arbetshandlingar i operatörsarbetet som tydligast kan klassificeras som rutinhandlingar är t ex när operatören startar ett program eller efterbearbetar en detalj. Se observationstillfällen med följande klockslag: 12.13, 13.00 dag 1 då operatören startar program. Se även 14.49, 15.07, 15.11 dag 2 då operatören utför efterarbete. De handlingar som operatören utför som kan klassificeras som varande på regelnivån är betydligt vanligare än rutinhandlingarna. Detta gäller t ex när operatören från en databank läser ner aktuella program för en körning, läser ner kompensationer för slitage på verktyg samt mäter detaljer efter specifikationer. Se observationstillfälle klockan: 11.50, 12.00, 12.10, 12.11, 12.25, 14.07, 15.15 dag 1.

Operatörerna utför också arbetshandlingar på kunskapsnivå. I observationen är dessa handlingar vanligen relaterade till att söka eller förebygga fel i produktionsförloppet. Detta gäller t ex sekvensen av handlingar som omfattar observationstillfälle 12.24 och 12.45 dag 1 där operatören kontrollerar att den bearbetade ytan blir bra och kontrollerar eventuella fel som kan hänföras till det aktuella programmet. Det samma gäller sekvensen med observationstillfälle 14.18, 14.25 samt 15.10 dag 1.

På den högsta nivån, den reflektiva, förekommer inte uttryckligen några arbetshandlingar där operatörerna är delaktiga att utveckla verksamheten t ex vad gäller att förändra målen för verksamheten. Den reflektiva nivån tangeras dock när operatörerna engageras för att utveckla och förbättra de program som tillämpas. Operatörernas erfarenhetsbaserade kunskap tillämpas då och byggs in i programmen. Se observationstillfälle klockan: 14.48 och 14.55 dag 2. Den reflektiva nivån tangeras också i så måtto att operatörerna i någon mån är delaktiga vid införskaffandet och inkörningen av nya maskiner samt utformningen av arbetsplatserna. Utfallet av analysen av arbetshandlingar sammanfattas i tabell 9:4.

Tabell 9:4. Sammanfattning av handlingsnivåer i operatörsarbetet.

Arbetshandlingar i operatörsarbetet	
Handlingsnivåer	Beskrivningar och exempel
Reflektiv nivå	Denna nivå tangeras, t ex då operatörernas erfarenheter tas tillvara i konstruktionen av programmen till NC-maskinerna.
Kunskapsnivå	Handlingar på kunskapsnivå utförs relativt ofta, speciellt vid felsökning och utveckling av tillverkningsprocessen då arbetet är analytiskt och proaktivt.
Regelnivå	Handlingar på regelnivå är vanligast förekommande. Vid normal drift är arbetet reaktivt och rutiniserat.
Rutinnivå	Renodlade rutinhandlingar förekommer relativt ofta.

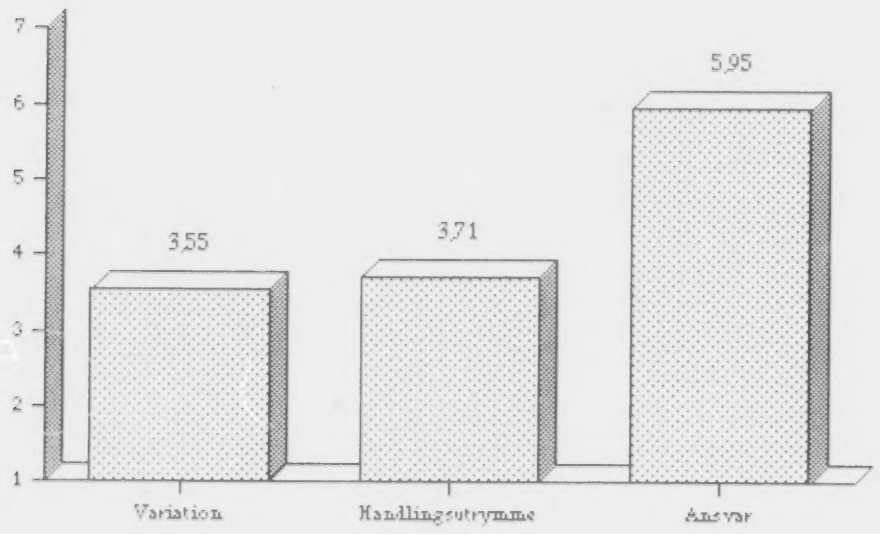
9.4 Aktörsrelaterade aspekter – operatörernas uppfattningar av kritiska aspekter av arbetet

I detta avsnitt av fallstudien avser vi att beskriva hur operatörerna uppfattar olika aspekter av arbetet. I avsnitt 9.4.1 behandlas operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar. I avsnitt 9.4.2 operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet. I avsnitt 9.4.3 beskrivs hur operatörerna bedömer att deras yrkeskunskap formas i lärande i det dagliga arbetet och i olika

pedagogiska program som yrkesutbildning och personalutbildning. I 9.4.4 redovisas eventuella samband mellan operatörernas utbildningsbakgrund och uppfattningar. I 9.4.5 sammanfattas och kommenteras avsnittet. Beskrivningen baseras på enkät- och intervjudata.

9.4.1 *Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar*

I detta avsnitt av fallstudien avser vi att beskriva hur operatörerna uppfattar olika aspekter av arbetet relaterade till produktionssystemet. Vi har valt tre faktorer, nämligen variation, handlingsutrymme och ansvar. Med variation avses i detta fall att det i arbetet förekommer nya problem eller processtillstånd som kräver att operatörerna engageras i nyinlärning. Variationen kan sålunda betraktas som en utmaning för operatörerna. Mot denna bakgrund är graden av handlingsutrymme kritisk; har operatörerna möjlighet att pröva nya sätt att arbeta, samt hur yttrar sig det ansvar som operatörerna uppfattar att de har? Beskrivningen baseras på enkät- och intervjudata. I figur 9:1 redovisas dessa tre aspekter baserade på enkätdata.



Figur 9:1. Variation, handlingsutrymme samt ansvar i operatörsarbetet.

Variablerna variation, 3.55, och handlingsutrymme, 3.71 erhåller båda skattningar strax över skalans mittpunkt och kan betraktas som medelhöga. Operatörerna skattar ansvaret till 5.95, vilket kan betraktas som mycket högt.

Variation. Variabeln variation erhöll den lägsta skattningen. Operatörerna beskriver inte heller sitt arbete som speciellt variationsrikt. Verksamheten kännetecknas till stor del av att tillverka detaljer i ett i stort sett optimerat system där merparten av planeringen redan är utförd och vid normal drift innebär detta att variationen inte är så hög för operatörerna. I och med att operatörerna normalt inte roterar begränsar detta variationen. Följande två citat illustrerar detta och kopplar till arbetsorganisationen:

> Vi står ju still vid samma ställe, vi står ju vid en maskin i stort sett hela tiden. Vi går ju aldrig runt och kör någonting annat, kanske om det behövs då men det är ytterst sällan. (Op9:3)

> Ja, vi har ju ingen schemalagd arbetsrotation, det är ju om min maskin är trasig och nån annan är sjuk t ex. (Op9:2)

Variation kan med andra ord innebära att arbeta med andra maskiner eller ny teknik. En operatör som bytt maskin beskriver situationen sålunda:

> ... körde en fyraxlig först, sedan gick jag ner till en treaxlig. Det är ingen större skillnad sådär. Ja, man fick ju lära sig ett nytt styrsystem till den nya maskinen. (Op9:4)

En annan operatör beskriver variation genom att relatera till att operatörsarbetet utvecklats genom att en utökning av arbetsuppgifterna skett:

> Vi har fått mera uppgifter. Förr var det mer övervakning, idag är det mätning, ställning. Det är mycket mer som har kommit till än vad det var från början när jag började. Det har hänt en utveckling på dessa år. (Op9:6)

Vidare beskriver samme operatör förändringen i tekniken:

> Det kommer nya fräsar och brotschar. Det blir mycket förändringar mot det gamla vanliga. Idag är det massor av olika grejer. ... Skärdata och sådant, t ex det skall vara kylvatten på fräsar och olja, nya verktyg behöver inte sådant där, det går ändå, mycket sånt där som är nytt. (Op9:6)

Samme operatör fortsätter med att beskriva vad utvecklingen av datatekniken inneburit:

> När jag skulle köra ett jobb fick jag ju en remsa förut som man skulle läsa upp i styrskåpet, idag går det från en central via kabel direkt till skåpet, så då slipper jag den där remsan, då kan jag knacka det direkt i skåpet. ... Förut var jag tvungen att skriva på en lapp till ställaren för att han skulle läsa upp det på programmet på en skiva. (Op9:6)

Av citaten framgår att variationen i det dagliga arbetet inte nödvändigtvis är så hög. Några av operatörerna relaterar istället variation till de olika, långsiktigare förändringar som sker när teknik och produktionsprocess utvecklas.

Handlingsutrymme. Vad gäller handlingsutrymme uttrycker sig operatörerna i intervjun ganska sparsamt, vilket kanske kan ses som en illustration till den medelhöga skattningen i enkätundersökningen. Ett typiskt citat är följande:

> Ja, jag vet inte. Ja man kanske testar någon sak och sen ja, typ att det är några grejor som man kan köra lite snabbare, att om man trycker där t ex då kanske det går snabbare, eller om man lägger upp efterbearbetningen på ett annat sätt, typ gradning, borrning, filning putsning ... det är väl det. (Op9:1)

I flera citat relaterar operatörerna handlingsutrymmet till beläggningen:

> Man får prova sig fram då, medan maskinen går, för då kan man göra vissa ändringar och sådant där, det går det ju att göra. Men det är klart att ibland kan det vara lite press att vi kör som vanligt och sedan kommer något jobb som det är jätte bråttom med, då får vi ju lämna det andra, det blir ju lite kluvet på något sätt. (Op9:2)

Samt:

> Hindrar är väl ingenting, tror jag inte. Underlättar är väl det att man har lite tid över ibland om man ska läsa på något nytt. (Op9:3)

Ovanstående citat kan tolkas som att verksamheten i produktionen vid normal drift färgar arbetet på ett tydligt, och i verkstadsindustrin kanske typiskt, sätt; den löpande produktionen har primat i verksamheten och operatörerna tänker då inte på att utnyttja eventuellt handlingsutrymme utan på att producera detaljer. Denna inställning behöver dock inte helt färga arbetet, vilket följande citat illustrerar:

> Det finns nog inget som hindrar en, det är ens egen inställning som kan hindra en. (Op9:5)

En av de äldre operatörerna, som har lång erfarenhet från arbetet i verkstaden uppfattar dock arbetsorganisationen som ett hinder för operatörernas handlingsutrymme:

> Vi står ju kvar med den gamla organisationen, med basar och ställare, och det är ju ett hinder för att ta till sig flera arbetsuppgifter tycker jag. (Op9:9)

Operatörernas svar färgas uppenbarligen till stor del av arbetet i den löpande produktionen, och där är inte handlingsutrymmet och möjligheterna att prova nya sätt att arbeta något som prioriteras. Högsta prioritet har produktionen av felfria detaljer i enlighet med order, ett tema som återkommer när vi nu skall beskriva aspekten ansvar utifrån operatörsintervjun.

Ansvar. Ansvaret i arbetet erhåller den klart högsta skattningen i enkätundersökningen. Mot denna bakgrund, hur beskriver operatörerna sina uppfattningar av dessa krav i intervjuerna? I följande citat beskriver en av operatörerna av ansvaret:

> Dels behöver man veta vad man håller på med, det är inte bara att trycka på knappen man måste titta så att kompenseringar och fräsar är rätt inställda och sånt när man börjar. Det går på diskett numera, förr var det en remsa vi körde, i dag går det mer direkt on line, och sedan kunna läsa en ritning och sedan kunna mäta biten när den är färdig. Vi hur ju TMÄ som är vissa färdigtryckta punkter som vi skall mäta. (Op9:6)

Att de ansvarsinriktade kraven upplevs innebära engagemang och intresse för arbetet uttrycks på följande sätt av en operatör, som även berör kostnadsaspekterna av att göra fel:

> Kunskap, det har med intresse att göra, det går aldrig att sätta en ointresserad person och köra maskinen, man måste kunna veta hur en fräsmaskin fungerar i stort över huvud taget och hur programmet fungerar, alltså man måste tänka kanske två gånger ibland för det kostar för mycket att göra fel. (Op9:5)

Ansvaret beskrivs av flera citat som att hålla produktionen igång och att producera felfria detaljer, vilket illustreras av följande citat:

> Man måste kunna mätning och sånt, kontrollera så att allt blir rätt, sen om maskinerna stannar måste du kunna få igång den igen. ... Man måste ju kolla allting, alla mått man ska ha, kontrollera! (Op9:4)

Samt:

> Ja, det kan man väl säga, för fyra år sedan när jag började här då hade vi inte så stort ansvar när det gällde mätning kan jag säga, kontroll av bitarna, på dessa fyra år får jag göra mer av bitarna, kontrollen, även fast dom kontrolleras efter oss det är väl det som har förändrats mest, noggrannhet av kontroll av operatör. (Op9:5)

Av intervjuerna framgår att en stor del av de ansvarsinriktade kvalifikationskraven är relaterade till att operatörerna numera ansvarar för att produkterna som lämnar verkstaden är felfria. Citatet nedan från en maskinoperatör sammanfattar på ett kärnfullt sätt detta förhållande:

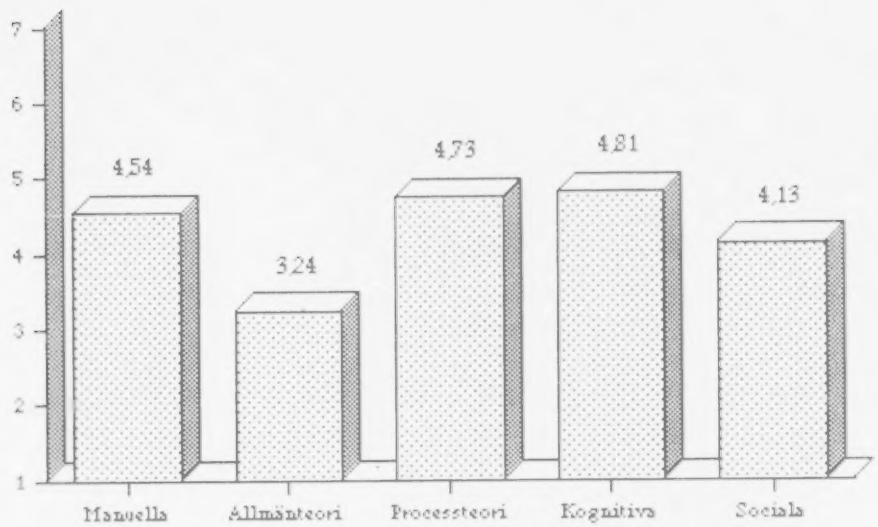
> Ja noggrann behöver man ju nästan alltid vara. (Op9:1)

I stort validerar enkät och intervju varandra vad gäller aspekterna variation, handlingsutrymme och ansvar.

9.4.2 Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet

I detta avsnitt skall vi fokusera på olika kvalifikationskrav som operatörerna uppfattar i arbetet. I figur 9:2 redovisas maskinopera-

törernas skattningar av uppfattade krav på yrkeskompetens uppdelat på de olika kategorierna som beskrivits ovan.



Figur 9:2. Maskinoperatörernas skattningar av kvalifikationskrav.

Maskinoperatörerna bedömer de kognitiva färdigheterna och processteoretiska kunskaperna som medelhöga. Dessa erhåller värdena 4.81 respektive 4.73. På i stort sätt samma nivå skattar man manuella färdigheter samt sociala och kommunikativa färdigheter. Dessa erhåller värdena 4.54 samt 4.13, vilket kan betraktas som medelhöga värden. Lägst skattar man kraven på allmänteoretiska kunskaper som får ett värde strax under skalans mittpunkt, 3.24.

Manuella färdigheter. En stor del av de manuella inslagen i operatörsarbetet har ju automatiserats i och med införande av NC-maskiner i produktionen. Operatörerna arbetar visserligen med efterarbete på de detaljer som tillverkas. Vad innebär detta för kraven på tekniskt handlag? Citatet nedan från en maskinoperatör illustrerar:

> Ja man ska ju kunna lite grann när man arbetar med en maskin, man får ju inte ha tummen mitt i handen. (Op9:7)

Citatet ovan validerar den medelhöga skattningen av de manuella kvalifikationskraven från enkätundersökningen.

Allmän- och processteoretiska kunskaper, samt kognitiva färdigheter. Kategorin allmänteoretiska krav erhöll den lägsta skattningen i enkätundersökningen. Hur uttrycker operatörerna dessa krav i intervjun? Följande citat illustrerar behovet av språkkunskaper:

> Läsa och skriva behöver man ju kunna i alla fall. ... Engelska skadar ju inte i och med att ritningar till 340 och 2000 står ju på, om det står text på ritningen tycker jag det oftast står på engelska. Och det underlättar ju om man kan lite engelska. (Op9:2)[2]

Kraven på kunskaper i matematik illustreras av följande citat:

> Man får ju alltid ändra programmen lite själv, flytta sträckor eller dra av lite på en del sträckor och lägga till på nästa, det går åt lite matematik också. (Op9:2)

Den ganska låga skattningen som operatörerna gör av de allmänteoretiska kraven i enkätundersökningen valideras av intervjuerna. Arbetet kräver att operatörerna kan språk och matematik, men kraven förefaller inte att vara speciellt höga. De processteoretiska kvalifikationskraven skattas av operatörerna till strax under fem på den sjugradiga skalan. Hur beskriver operatörerna dessa krav i intervjuerna?

> Ja det är just det där att kunna hur den ... ja hur maskinen tänker om man säger så, ett ... man måste kunna ett koordinatsystem kan man säga, och lite matte ... kunna räkna ut var maskinen börjar och startar och kunna lite om koder. (Op9:1)

Samt:

> Man måste kunna planera i förtid vad som skall göras och inte göras, och sen är det även bisysslor som också måste göras, finputsning m m och så måste man ha lite kompetens i att läsa program annars är man ute och cyklar. Det är väl det viktigaste, och så noggrannhet framför allt, ingen fingerfärdighet eller snabbhet, det är mest tankeverksamhet, man måste kunna göra sakerna rätt. (Op9:5)

[2] SF 340 och SF 2000 är civila flygplanstyper som tillverkas av SAAB.

På frågan om arbetet kräver att kunna lösa problem svarar en maskinoperatör följande:

> Ja det är ju bra om man kan, speciellt nu när det är så mycket inkörningar som vi säger, nya detaljer och nya program. Då krävs det att man tänker till ibland. (Op9:2)

Citaten ovan validerar i stort den medelhöga skattning som erhållits i enkätundersökningen. Som redovisats tidigare i intervjun med driftledningen samt i observationsstudien av operatörsarbetet är det tydligt att operatörerna arbetar med en begränsad uppsättning problem som kan uppkomma i en ganska väldefinierad sekvens.

Sociala och kommunikativa färdigheter. De sociala kvalifikationskraven skattas medelhögt av operatörerna i enkätundersökningen. Hur beskriver operatörerna de sociala kraven i intervjun? I citatet nedan beskriver en operatör arbetssituationen i den nuvarande arbetsorganisationen:

> Ja först kan vi säga så här, det finns ju uppdelat i olika maskingrupper och varje maskingrupp är för sig. Sen delar man upp det i maskiner, då kör man två eller tre på varje maskin som man samsas om. Man måste samarbeta annars funkar inget. (Op9:5)

I citatet beskriver operatören att på grund av den arbetsorganisation som tillämpas begränsas de kontakter som operatören har till några få kollegor bland operatörerna. Denna tolkning styrks av följande citat:

> Ja vid skiftbyte är det bra om man kan vara i tid för då kan man alltid prata med killen som har kört på förmiddagen, hur det har gått med jobbet och "du skall göra det och det". Ofta står det kanske, när han har kört, en lapp på morgonen, gör det och det. Men man kanske vill prata med honom om lite mer saker, och då är det faktiskt en fördel att få det lite personligt av den killen. (Op9:6)

I nästa citat beskriver en annan operatör att det däremot är nödvändigt att kommunicera med andra befattningshavare:

> Ja man måste kunna kommunicera både med programmerare, basar och kontrollanter. (Op9:5)

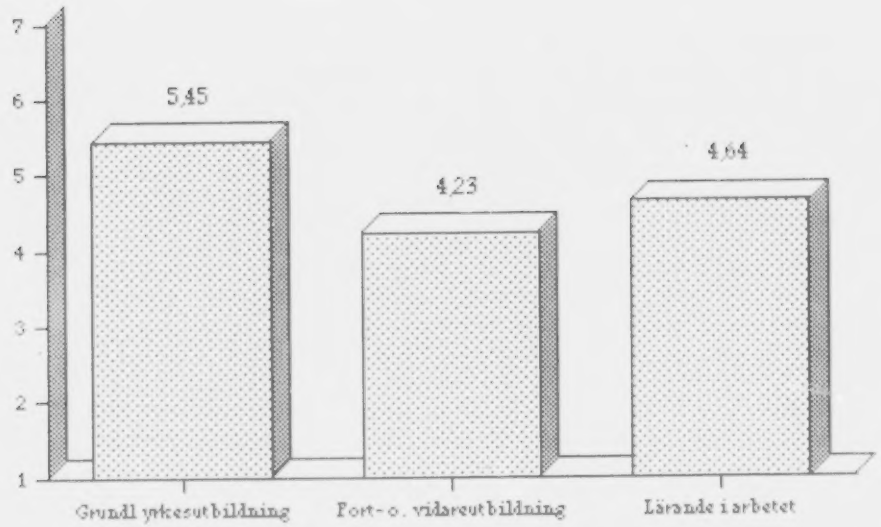
Slutligen, i citatet nedan, beskriver en operatör i allmänna ordalag situationen:

> Ja man ska ju kunna samarbeta, ha lätt att kunna prata och ta folk. Vi är ju grupper i verkstan. När dom kommer och frågar mig då och jag kommer och frågar dom nästa gång om saker och ting måste man ju kunna prata, ta folk och så där. (Op9:2)

Utfallet av intervjuundersökningen styrker det resultat som erhållits i enkätundersökningen. Visserligen krävs av operatörerna att de kommunicerar med varandra och andra befattningshavare, men på grund av att arbetsrotation inte tillämpas samt att arbetslaget är begränsat och med väldefinierade arbetsuppgifter, upplevs inte de sociala kvalifikationskraven som speciellt höga. Arbetet kräver med andra ord inte att operatörerna själva tar ansvar för administration eller för att fördela arbetsuppgifter.

9.4.3 Operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete

I detta avsnitt avser vi att beskriva operatörernas uppfattningar av möjligheterna att lära i det dagliga arbetet samt hur olika pedagogiska program kan bidra till att utveckla yrkeskunskaper. I figur 9:3 redovisas hur operatörerna uppfattar hur lärande i: (a) grundläggande yrkesutbildning; (b) personalutbildning; samt (c) det dagliga arbetet formar yrkeskompetensen. Framställningen baseras på enkätdata som omfattar hela operatörsgruppen samt intervjuer med ett urval operatörer.



Figur 9:3. Operatörernas skattningar av hur grundläggande yrkesutbildning, personalutbildning samt lärande i det dagliga arbetet bidrar till formandet av yrkeskompetens.

Av figuren framgår att lärande i grundläggande yrkesutbildning skattas som viktigast med ett medelvärde på 5.45, vilket kan betraktas som högt. Personalutbildningen skattas till 4.23 vilket kan betraktas som medelhögt. Lärande i det dagliga arbetet skattas till 4.64, endast marginellt högre än personalutbildningen, dvs som näst viktigast, vilket kan betraktas som medelhögt. Samtliga dessa värden kan dock totalt sett betraktas som höga. I det följande illustrerar vi operatörernas uppfattningar av ovanstående tre lärkällor med citat från operatörsintervjun.

Grundläggande yrkesutbildning. Operatörernas utbildningsbakgrund redovisas i avsnitt 9.2.5. En övervägande majoritet av operatörerna vid NC-verkstaden, nämligen 80 procent, har gått en yrkesutbildning före anställningen. Följande citat från operatörer som gått verkstadsteknisk linje illustrerar nyttan av utbildningen:

> Ja, det är ritningsläsning, matte, just det här med NC-tekniken, vet du hur det funkar? Mellan skåp och maskin och vad mer, toleranser och sådant där, och så noggrannheter. Ja det finns en massa saker. (Op9:1)

> Man har väl lärt sig material, vad det är så att säga, skärdata till det. Ja vilken typ av fräsar man ska ha till vad, om det är grovkör eller finkör. Det är ju olika fräsar, det har man lärt sig i skolan, det är ju helt klart. (Op9:2)

> Jag har ju gått verkstadsteknisk och det har jag ju haft nytta av. Man lär ju sig hur fräsar ser ut och sånt där som hör till maskinerna. Ritningsläsning lärde man ju sig också. (Op9:3)

> Jag har gått tvåårig verkstadsteknisk, så jag har lärt mig maskinens grunder. Det är ju lite svårt att kunna, hur man kör en manuell maskin. Vet man inte hur man kör en manuell maskin så är det svårt att förstå ett program och liknande i en NC-maskin. (Op9:7)

På följdfrågan vilka manuella färdigheter som operatören lärt sig i yrkesutbildningen förtydligar operatören på följande sätt:

> Ja det är ju att svarva och fräsa, ja hur man kör en maskin helt enkelt. Du får ju göra alla möjliga övningar. Sen är det lite NC också, så vi har lärt oss att göra egna program. Så att man förstår maskinen och programmerarna bättre. (Op9:7)

Citaten ger vid handen att operatörerna genom yrkesutbildningen lärt sig saker som är viktiga för att forma en yrkeskompetens. De kvalifikationskrav som berörs är dels grundläggande kunskaper om maskiner och bearbetningsprocesser vid skärande bearbetning, dvs processteoretiska kunskaper, men även rent praktiskt hur detta går till. Vidare poängteras teoretiska kunskaper som ritningsläsning och matematik.

Personalutbildning. Operatörerna skattade personalutbildningen lägst som lärkälla jämfört med grundläggande yrkesutbildning och lärande i det dagliga arbetet. Vad är det då för personalutbildning som operatörerna deltagit i? I enkätundersökningen tillfrågades operatörerna om omfattningen och inriktningen på personalutbildning för de tolv senaste månaderna före undersökningstillfället. Utfallet redovisas i tabell 9:5.

Tabell 9:5. Operatörernas deltagande i personalutbildning under de senaste tolv månaderna (antal operatörer och procentandelar).

Personalutbildning		
Deltagande i personalutbildning	Ja	19 (46.3)
	Nej	22 (53.7)

Något färre än hälften av de studerade operatörerna anger att de deltagit i någon form av personalutbildning de senaste tolv månaderna. Omfattningen av personalutbildningen framgår av tabell 9:6.

Tabell 9:6. Personalutbildningens sammanlagda omfattning under de senaste tolv månaderna (antal operatörer och procentandelar).

Personalutbildning	
Personalutbildningens omfattning	Antal operatörer
Mer än en vecka	3 (15.8)
Mindre än en vecka	16 (84.2)

Av tabellen framgår att personalutbildningen främst inriktas på kortare kurser. Mot denna bakgrund blir det intressant att fokusera på personalutbildningens inriktning. I enkäten fick operatörerna beskriva vilka typer av kurser de gått. I tabell 9:7 redovisas en indelning av de olika kurserna.

Tabell 9:7. Personalutbildningens inriktning.

Personalutbildning		
Utbildningens inriktning	Antal kurser	Exempel på kurser
Befattningsrelaterade utbildningar	19	Ritningsläsning, styrsystem och programmering, verktyg och maskiner, mätning och kontroll
Breddgivande utbildningar	0	
Övriga utbildningar	2	Aspirant, truck, fackfig utbildning

I princip alla kurser som de studerade operatörerna gått är specifikt befattningsinriktade. Kurserna kan enkelt beskrivas och ordnas i relation till den linjära sekvens som tillverkningsprocessen följer; ritningsläsning, styrning och programmering, maskin och bearbetning samt kontroll/mätning. De kurser som kategoriserats under övrigt kan inte heller beskrivas som breddgivande. Personalutbildningens inriktning kan sålunda beskrivas som anpassningsinriktad till det rådande.

Följande operatörscitat illustrerar hur operatörerna beskriver personalutbildningen:

> Ja det skulle vara något jag gick för en tid sedan, det var inte med jobbet, eller just NC-delen. Det var mer med att styra datorsystemet som vi har, hur det funkar riktigt med listerna och hur vi får ut hur många bitar. (Op9:1)

En operatör som arbetat tre månader i verkstaden beskriver vad han lärt sig på Saab:s industriskola på följande sätt:

> Ja, jag gick ju ett helt år. ... Och vi gick och läste NC, vanlig manuell svarv och fräs och motorlära. Det behövs överallt på det här jobbet. NC'n har jag lärt mig där på skolan. Det var ju grunden för att jag skulle få komma hitut. Jag har ju lärt mig programmera, hur man startar upp en maskin och ja sen har jag lärt mig lite grand hur panelen ser ut, där man går in och kollar program och liknande, kollar verktyg och längder. (Op9:7)

En utbildning som organiserats av arbetsgivaren och som flera operatörer nämner är den kontrollutbildning som krävs för att få kontrollera och stämpla färdiga detaljer. Något som tidigare gjordes av mätavdelningen men som nu utförs av operatörerna. Följande citat illustrerar detta förhållande:

> På det här företaget har vi fått kontrollutbildning, det är för att vi skall få en stämpel som vi skall göra en slutkontroll med, så att vi blir godkända så att vi skall kunna läsa ritningar och dylikt. I det föregående företaget fick jag programmerarutbildning. (Op9:5)

> Man måste ju ha den här stämpeln och då fick ju alla gå den utbildningen för att få den stämpeln. Plus att det sparar en massa tid för företaget när man lämnar ut varje bit för kontroll, nu så godkänner man ju själv vid maskinen. (Op9:6)

I stort validerar citaten operatörernas skattningar i enkäten av personalutbildningens betydelse såtillvida att operatörerna har svårare att beskriva hur personalutbildningen direkt format yrkeskompetensen. En operatör beskriver industriskolan som viktig för att lära sig programmering. De flesta operatörerna tar dock upp kontrollutbildningen.

Lärande i det dagliga arbetet. Operatörerna har också intervjuats om möjligheterna att lära sig i det dagliga arbetet. Två av de intervjuade operatörerna nämner möjligheterna att prova nya sätt att arbeta med "skåpet", dvs datordelen av NC-maskinen. Följande citat illustrerar:

> Ja det är väl att man tar styrskåpet och lär sig hitta nya grejer på egen hand som man kanske har nytta av och det finns säkert mycket i skåpet som man inte vet om. Annars vet jag inte. (Op9:2)

Citaten pekar på att det alltid går att utvecklas vad gäller denna del av tillverkningsprocessen. Lärande vad gäller detta kanske dock inte är nödvändigt för produktionen, vilket följande citat kan tolkas som uttryck för:

> Nja, det är väl om man lär sig nya grejer inne i skåpet. ... Ja, det finns mycket, oftast kan man ju allt efter ett tag i stort sett. Annars kan man ju inte utvecklas så mycket vid maskinen. (Op9:3)

Två andra operatörer tar upp ett annat tema som påverkar möjligheterna att lära i det dagliga arbetet, nämligen de kontinuerliga förändringar som sker:

> Utvecklas det gör man ju hela tiden eftersom det kommer in nya saker. Allt går ju så snabbt framåt i utvecklingen så det kommer alltid nya idéer och lite materialfunktioner. Och det kommer i lagom takt så det går automatiskt allting. (Op9:5)

> Jag har ju själv en ny maskin som jag står vid nu och det är ett helt nytt skåp som jag aldrig själv har kört i förut och det är hemskt mycket annorlunda än den gamla maskinen, det är den tredje maskinen jag står vid sen jag började på verkstaden och det finns inget som stämmer. Då har man mycket att lära sig. Det är rätt så invecklade saker, det går att göra mycket grejer i dom, så det håller man på med rätt så mycket. (Op9:6)

De två följande citaten berör problemet med att beläggningen vid verkstaden inte är hög, vilket kan uppfattas som både en möjlighet och ett hinder:

> Ja som det är nu så har jag inte något speciellt jobb i den maskinen, så jag får gå runt i dom andra maskinerna och lära mig dom. Ja när det blir problem då lär man sig nya saker och att lösa det men i övrigt är det väl ingenting. (Op9:4)

> Ja, möjligheterna är små just nu på min arbetsplats. Jag kan i alla fall inte komma på något så här. Det är ju, som det är idag är det dåligt med jobb och sådär. Det går ju inte så mycket bitar och så, och då är det inte lätt att lära sig något. (Op9:8)

Det sista citatet är hämtat från en operatör som närmast får betraktas som expert; han har arbetat på Saab i 29 år och utför de mest avancerade arbetena och arbetar med en konventionell fräsmaskin. Han ingår sålunda inte i den egentliga undersökningsgruppen. Med sin erfarenhet har han dock följande att säga om arbetsorganisationen och möjligheterna till lärande:

> Om jag kan lära mig nya saker beror på vad jag får för arbetsuppgifter, arbeten och detaljer. Det är ju därigenom man lär sig något nytt, annars har man ju inget direkt. (Op9:9)

Sammanfattningsvis innebär detta att såväl lärande i yrkesutbildning som personalutbildning och lärande i det dagliga arbetet skattas som medelhöga.

9.4.4 Aktörsrelaterade aspekter och utbildningsbakgrund

I detta avsnitt skall vi avsluta analysen av vad vi valt att kalla aktörsrelaterade aspekter på arbetet. Detta sker genom att vi studerar

om operatörernas uppfattningar, studerade i form av skattningar på enkätskalor, om arbetet och lärande varierar beroende på utbildningsbakgrund. Analysen utförs i form av variansanalyser med utbildningsbakgrund som oberoende variabel, operationaliserad i tre kategorier: (a) folk-/grundskola; (b) yrkesutbildning, samt; (c) teoretisk utbildning (gymnasium eller högskola/universitet). De olika variabler som behandlats i avsnitt 9.4 utgör beroendevariabler i analysen. Utfallet av variansanalyserna presenteras i tabell 9:8.

Tabell 9:8. Operatörernas uppfattningar av arbetet, kvalifikationskrav och lärande i relation till utbildningsbakgrund.

	Utbildningsbakgrund						
	Folk- eller grundskola (n=5)		Yrkesutbildning (n=34)		Teoretisk utbildning (n=1)		Signifikans
Operatörernas uppfattningar av	m	s	m	s	m	s	
Variation	3.00	1.00	3.44	1.73	4.00	—	—
Handlingsutrymme	3.20	1.30	3.74	1.91	5.00	—	—
Ansvar	5.40	2.30	6.03	1.49	5.00	—	—
Manuella krav	4.00	1.00	4.59	1.42	5.00	—	—
Allmänteoretiska krav	2.60	1.14	3.35	1.12	4.00	—	—
Processteoretiska krav	3.60	1.52	4.85	1.37	6.00	—	—
Kognitiva krav	3.00	1.58	5.06	1.26	6.00	—	F=5.87; df=(2,36); P=.006
Sociala och kommunikativa	3.50	1.00	4.23	1.30	4.50	—	—
Lärande i yrkesutbildning[1]	—	—	5.45	1.44	—	—	—
Lärande i personalutbildning	5.20	1.48	4.09	1.93	5.00	—	—
Lärande i arbetet	4.50	1.25	4.71	1.22	4.25	—	—

Av tabellerna ovan framgår att ett signifikant samband finns vad gäller operatörernas utbildningsbakgrund och hur de uppfattar olika aspekter av arbetet. Skillnaden gäller hur operatörerna uppfattar kraven på kognitiva färdigheter i arbetet. Vad gäller denna aspekt uppvisar data ett tydligt mönster då operatörerna med yrkesutbildning bedömer dessa krav hela två skalsteg högre än operatörerna

[1] Vad gäller lärande i yrkesutbildning kan en jämförelse inte göras för denna variabel då alla operatörer inte har genomgått en yrkesutbildning.

med folk- eller grundskolebakgrund. Den ende operatör som har teoretisk utbildningsbakgrund bedömer kraven ytterligare ett skalsteg högre. Det är frestande att tolka detta utfall som att utbildningen lett till att operatörerna tydligare kan identifiera problem i driften som kräver problemlösning; att yrkesutbildningen omfattar sådana moment som kan tillämpas för reflektion. En alternativ tolkning är att operatörerna med yrkesutbildning är de som arbetar med de komplexare problemen jämfört med de operatörer som saknar yrkesutbildning.

Överlag är dock skillnaderna inte signifikanta mellan operatörer med olika utbildningsbakgrund. I 9.4.3 redovisade vi att operatörerna bedömde yrkesutbildningen som viktigast i formandet av yrkeskunnandet jämfört med personalutbildning och lärande i det dagliga arbetet. Just på Saab har man sedan starten bedrivit yrkesutbildning vid den egna yrkesskolan och kopplingen mellan utbildning och tillämpning i arbetet är troligen i detta fall tydlig för operatörerna.

9.4.5 *Sammanfattande kommentarer över de aktörsrelaterade aspekterna på operatörsarbetet*

I detta avsnitt skall vi sammanfatta och kommentera den del av fallstudien som vi valt att benämna aktörsrelaterade aspekter på operatörsarbetet. Framställningen har indelats i tre domäner; variation, handlingsutrymme och ansvar; kvalifikationskrav samt lärande. Resultaten baseras på enkäter som besvarats av hela operatörsgruppen samt intervjuer med ett urval operatörer.

Vad gäller aspekterna variation och handlingsutrymme så bedömer operatörerna dessa som medelhöga. Variation relateras inte i första hand till den löpande produktionen utan snarare till förändringar vad gäller organisation, t ex i form av nya arbetsuppgifter, samt till förändringar vad gäller utrustning. Operatörerna uppfattar handlingsutrymmet som medelhögt. Detta skall ses mot bakgrund av att arbetet mest består av att producera felfria detaljer. Visserligen omfattar arbetet att förbättra processen, men ofta krävs snarare ansvar och noggrannhet, vilket syns tydligt både vad gäller den höga skattningen av aspekten ansvar samt hur operatörerna beskriver detta i intervjuerna; ansvar innebär att hålla tillverkningsprocessen igång, att leverera felfria detaljer, att ha kontroll på utgifter

och vid behov utveckla processen. Operatörernas uppfattning av produktionssystemet och arbetet sammanfattas i tabell 9:9.

Tabell 9:9. Sammanfattning av operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar.

Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar	
Aspekter	Beskrivningar och exempel
Variation	Medelhög grad av variation. Variationen är relaterad till nya arbetsuppgifter och ny utrustning.
Handlingsutrymme	Medelhögt handlingsutrymme främst relaterat till utvecklingen av processen.
Ansvar	Mycket höga krav, främst relaterat till felsökning och säkerhet.

Operatörernas skattningar av kvalifikationskrav är samtliga medelhöga. Högst skattas dock processteoretiska kunskaper och kognitiva färdigheter. Jämfört med ansvarsaspekten ovan är dock dessa skattningar låga. I tabell 9:10 sammanfattas analysen av de kunskaper och färdigheter som operatörerna upplever används i arbetet.

Tabell 9:10. Sammanfattning av operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav.

Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav	
Kvalifikationskrav	Beskrivningar och exempel
Manuella färdigheter	Medelhöga krav.
Allmänteoretiska kunskaper	Medelhöga krav, t ex ritningsläsning, matematik, programmering och engelska.
Processteoretiska kunskaper	Medelhöga krav, verktyg, maskin och produktionsprocess.
Kognitiva färdigheter	Medelhöga krav, främst relaterat till felsökning och inkörning av nya program.
Sociala och kommunikativa färdigheter	Medelhöga krav, samarbete med kollega och andra funktioner som programmerare och ställare.

Vad gäller hur operatörerna bedömer att de lärt sig sitt arbete skattas samtliga lärkällor medelhögt. Högst skattas dock lärande i grundläggande yrkesutbildning. Detta stärker bilden av ett arbete med relativt låg variation men med ett stort ansvar; ett arbete som med fördel kan läras ut i en yrkesutbildning då arbetet är tydligt och uppdelat i olika moment, utförs med kända verktyg i kända miljöer och med kända problem, vilkas lösningar ofta rationellt kan analyseras. Utfallet i analysen sammanfattas i tabell 9:11.

Tabell 9:11. Sammanfattning av operatörernas uppfattningar om lärande i utbildning och arbete.

Operatörernas uppfattningar om lärande i utbildning och arbete	
Lärformer	Uppfattningar
Lärande i yrkesutbildning	Lärandet i grundläggande yrkesutbildning skattas som den viktigaste formen av lärande för formandet av yrkeskompetensen. Detta gäller allt från grunderna för skärande bearbetning till NC-teknik.
Lärande i personalutbildning	Lärande i personalutbildning bedöms som minst viktigt. Utbildningen är specifikt inriktad mot befattning och till den rådande produktionen, t ex vad gäller ritningsläsning, programmering, maskin, verktyg och kontroll.
Lärande i det dagliga arbetet	Operatörerna bedömer lärandet i det dagliga arbetet som den näst viktigaste lärandeformen för formandet av yrkeskompetensen. Detta gäller t ex ny utrustning.

9.5 Operatörsarbete och lärande på Saab:s NC-verkstad – en sammanfattning

I detta avsnitt skall vi sammanfatta de resultat som presenterats i kapitlet om operatörsarbetet vid Saab:s NC-verkstad där frästa metalldetaljer till främst JAS tillverkas. Framställningen följer tematiskt den analysmodell som presenterats i kapitel 5.

Vilka är då de kontextuella aspekter mot vilka verksamheten bedrivs? Saab Aircraft & Defense producerar militära och civila flygplan, missiler etc. Den militära produktionen påverkas i hög grad av långsiktigheten i försvarsbeställningarna från den svenska staten. Den militära produktionen påverkas också starkt av de höga kvalitetskraven men i ringa grad av marknaden. På den civila sidan är dock förhållandet annorlunda och påverkas i hög grad av förhållanden på marknaden. Även de rationaliseringssträvanden som man arbetar med inom företaget t ex just-in-time, påverkar produktionen. Sedan starten bedrivs också utbildning i företagets interna industriskola. Cirka 80 procent av operatörerna har genomgått en yrkesutbildning på denna skola.

När det gäller affärsidé och strategier så är inriktningen att tillhandahålla kvalificerade tekniska tjänster och detaljtillverkning. Arbetsorganisationen är en traditionell funktionsorienterad flödesorganisation. Ledningen eftersträvar ökad automatisering och att öka informatiseringen och handlingsutrymmet för operatörerna. Men man har också en idé om att alla anställda varje dag skall göra någonting bättre för företaget, dvs en antydan om en strävan efter ständiga förbättringar. Flera utvecklingsprojekt i kombination med ständig utveckling av produkter och tillverkningsprocess kännetecknar också verksamheten.

Tillverkningsprocessen i CNC-maskinerna är linjär och cyklisk och man arbetar med många och komplicerade produkter, men med relativt få processvariabler, exempelvis varvtal, vinklar etc. Kvalitetskraven är, liksom inom all flygplanstillverkning, mycket höga och principen nollfel gäller som riktmärke. Operatörerna kan idag, trots den höga automationen, styra vissa moment i produktionsprocessen manuellt. Man arbetar idag med högautomatiserade CNC-maskiner, läser ritningar, justerar programvara, använder hand- och mätverktyg samt informationssystem. Till sin hjälp har man dessutom olika manualer och handböcker. Operatörerna ansvarar för tillverkningen av respektive detalj från order till kvalitetskontroll. Vissa operatörer arbetar även med att utveckla produktionsprocessen framförallt gäller detta när man tillsammans med programmerare felsöker eller kör in nya detaljer utifrån nya bearbetningsprogram. Arbetsorganisationen är tayloristisk men relativt platt och informell. Den är öppen mot andra funktioner som t ex program-

merarna som är viktiga samarbetspartners vid inkörning av nya detaljer samt vid felsökning.

Vi har noterat att maskinoperatörerna i samband med att nya bearbetningsprogram konstrueras arbetar tillsammans med programmerare. Då tas maskinoperatörernas erfarenheter tillvara och byggs in i programmen. Även vid felsökning är operatörsarbetet analytiskt och proaktivt. Arbetet uppvisar dock även en annan sida vid normal, störningsfri drift, dvs då processen är optimerad och alla fel eliminerade. Då är arbetet regelbaserat och rutiniserat. Arbetet som utförs i detta sammanhang är t ex att från databank läsa ned kompensationer för förslitna verktyg eller att hantera det ordersystem som finns i datorerna. Det handlar också om att ladda, starta maskinen samt efterarbeta detaljer varvid olika delsteg kontrolleras mot manualer och ritningar.

Operatörerna uppfattar variationen i arbetet som medelhög och relaterad till dels nya arbetsuppgifter i form av att man skall bearbeta nya detaljer, dels till ny utrustning. Handlingsutrymmet uppfattas också som medelhögt främst relaterat till deltagande i utveckling av produktionsprocessen. När det gäller frågan om ansvar så anser man att kraven är mycket höga och relateras till såväl kvalitetskontroller som felsökning. Operatörerna bedömer samtliga kvalifikationskrav som medelhöga, vad gäller t ex ritningsläsning, matematik, engelska, verktyg, maskiner, felsökning och samarbete med andra yrkesbefattningar inom eller i anslutning till NC-verkstaden. Operatörerna bedömer att yrkeskompetensen formas främst i grundläggande yrkesutbildning vilket torde kunna kopplas till att de flesta operatörerna genomgått Saab:s industriskola. Operatörerna bedömer lärandet i det dagliga arbetet som den näst viktigaste lärandeformen för formandet av yrkeskompetensen samt lärande i personalutbildning som minst viktigt.

Sammantaget anger ovanstående beskrivning av arbetet att förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet varierar beroende på arbetsuppgifter. När operatörerna engageras i utveckling av processen och felsökning finns de bästa förutsättningarna för lärande och vid normal optimerad produktion är arbetet mer rutiniserat.

10. Den anrika metallverkstaden

I detta avsnitt presenteras den fallstudie vi genomfört vid VMEs EDG-verkstad i Eskilstuna. Framställningen följer den undersökningsmodell som presenterats i kapitel 5. Fallstudien inleds i avsnitt 10.1 med en beskrivning av företagets kontext i form av historia och marknad. Vidare följer en beskrivning av verksamhetssystemets strukturella aspekter. Avsnitt 10.2 beskriver strukturella aspekter i form av mål för verksamheten samt företagsledningens strategier för att förverkliga affärsidé, rekrytering och personalutveckling, tillverkningsprocess, verktyg, arbetsorganisation, arbetsuppgifter, operatörsgruppens sammansättning samt driftledningens uppfattning av operatörsarbetet. I 10.3 behandlas lärprocesser i arbetet i form av operatörernas arbetshandlingar. I avsnitt 10.4 behandlas aktörsrelaterade aspekter i form av operatörernas uppfattningar om kritiska egenskaper hos arbetet, kvalifikationskrav och om lärande i utbildning och arbete. Fallstudien avslutas med en sammanfattning och analys i avsnitt 10.5.

10.1 Kontext – historia och marknad[1]

VMEs historia går tillbaka till 1830-talet då den välkände industrimannen Johan Munktell startade sin första mekaniska verkstad i Eskilstuna. Han hade 1830 tillverkat Sveriges första tryckpress. Munktells mekaniska verkstad producerade många olika produkter, men från 1850-talet kom man att satsa mycket på tillverkning av ångmaskiner då under denna period järnvägsbyggandet tog fart i Sverige.

Redan 1853 hade Munktell tillverkat Sveriges första lokomobil, en transportabel ångmaskin. Under de närmaste 70 åren kom detta

[1] Innehållet i detta avsnitt bygger på intervjuer och internt material från företaget.

att bli en av företagets stora försäljningssuccéer. Under 1890-talet kom så de första förbränningsmotorerna. Den stora motorsuccén lät dock vänta på sig till 1897. Då presenterade bröderna Jean och Carl-Gerhard Bolinder en tvåtakts råoljemotor som kom att bli en jättesuccé. På båtmotorområdet nådde man stora framgångar och 1920 hade man en marknadsandel på närmare 80 procent.

Munktells hade också startat en utveckling av motorer och år 1913 presenterade man företagets första traktor med förbränningsmotor. Produktionen av denna motor pågick fram till 1953. Fortfarande var det dock ångmaskinen som var huvudprodukt, men första världskriget innebar slutet för ångmaskinen. Detta ledde till en omstrukturering av Munktells och man anpassade sig nu mer till marknadens önskemål och den fortsatta produktionen kom att omfatta traktorer, väghyvlar och motorvältar, samtliga med företagets egen råoljemotor som drivkälla. Förutom fordon så tillverkade Munktells fram till 1957 också maskiner som pressar, svarvar och träbearbetningsmaskiner.

Under 1930-talets industriella kris genomfördes en sammanslagning av de två företagen Bolinders och Munktells. Trots att Munktell var det ekonomiskt sett svagare företaget kom Bolinders att flytta till Eskilstuna och det nya företaget, Bolinder-Munktell (BM) kom att behålla samma produktionsprogram som Munktells tidigare haft. Under andra världskriget utvecklades företaget. Man fick stora beställningar från Krigsmaterielverket, som omfattade en licenstillverkning av amerikanska och tyska flygplansmotorer avsedda för det svenska flygvapnet. Denna tillverkning pågick fram till 1947.

Som framgått ovan var BMs råoljemotor länge en stor framgång, men i och med att dieselmotorn fortsatte att förbättras, så kom råoljemotorn att bli omodern. BM satsade därför intensivt på att ta fram en egen dieselmotor. 1953 bar utvecklingsarbetet frukt och man kunde presentera en serie på en-, två-, tre-, och fyrcylindriga motorer med direktinsprutning av bränslet. Dessa motorer var uppbyggda kring ett modultänkande. Samma komponenter kunde användas i flera olika motorer. Detta modultänkande och komponentsammansättning återfinner vi även i dagens produktion inom Volvo BM. Produktionsidén är att man med så få komponenter som möjligt skall kunna ha ett så brett modellprogram som möjligt.

Det var under 1940-talets första år som BM inledde ett samarbete med Volvo avseende viss komponenttillverkning. Samarbetet intensifierades och 1950 införlivades BM med Volvo. I och med att den nya dieselmotorn var klar förändrades BMs tillverkningsprogram. Det kom nu att omfatta fyra centrala produktenheter: traktorer, motorer, skördetröskor och väghyvlar. Under 1960-talet ökade efterfrågan kraftigt på entreprenadmaskiner. BM hade förutsett denna utveckling och stod berett med ett brett lastmaskinsprogram. 1966 var man först med en ramstyrd dumper. Den blev snabbt efterfrågad världen över och stärkte Volvo BMs ställning på världsmarknaden.

Försäljningen ökade således kraftigt under dessa år vilket i sig medförde ännu större satsningar på i huvudsak större maskiner. Denna utveckling fortsatte och ställde allt större krav på produktutveckling. Detta ökade kraven på resurser för denna utveckling och ledde fram till ett beslut om omstrukturering av Volvo BM 1977. Beslutet innebär att man nu skulle satsa på tre huvudprodukter: hjullastare, dumperfordon och grävlastare. Volvo BM fortsatte sin utveckling fram till 1985. Under denna tidsperiod breddades det internationella samarbetet med Poclain i Frankrike och Ornstein & Koppel i Västtyskland.

VME Group bildades 1985 då Volvo AB och amerikanska Clark Equipment Company sammanför sina verksamheter inom området entreprenadmaskiner. 1991 förvärvade VME Åkermans (grävmaskiner) och Zettelmeyer (små lastmaskiner). Man har under åren befäst sitt produktprogram som idag omfattar lastmaskiner, grävmaskiner, ramstyrda dumpers, samt stela tipptruckar. Man är världens största tillverkare av ramstyrda dumpers och tillhör de tre största tillverkarna av lastmaskiner. Produkterna säljs i dag i över 100 länder. 50 procent av försäljningen ligger på Europa, 25 procent på Nordamerika och resten fördelat på skilda marknader i världen. Idag sker 65 procent av tillverkningen i Sverige och VME till de 15 största exportörerna från Sverige. Totalt har VME ca 6 900 anställda.

VME Industries Sweden AB bildades 1990 ur f d Volvo BM. Man är ett självständigt produktbolag inom VME koncernen. 1993 omsatte företaget ca tre miljarder kronor. Hela hjullastaraffären motsvarar halva VMEs omsättning. Företaget har idag 2 500 an-

ställda. Tillverkningen sker i egna anläggningar i Eskilstuna, Arvika, Hallsberg och Asheville, North Carolina, USA. Eskilstunaverken är VME Industries komponentfabrik. Man tillverkar transmissioner och axlar till samtliga Volvo BM lastare och grävlastare. Dessutom tillverkar man axlar och fördelningsväxellådor till samtliga Volvo BM ledbara dumprar. I fabriken slutmonteras också de minsta Volvo BM lastarna L50B, L70B, samt grävlastaren EL70.

Fabriken är organiserad i flödesgrupper som tillverkar kompletta detaljer direkt till kunden. Kunden kan i detta fall vara antingen en extern kund eller en annan flödesgrupp. Genom flödesorganisationen har fabriken pressat ned genomloppstiderna och man arbetar sedan länge efter just-in-time systemet. Därigenom kan man arbeta med små lager vilket inverkar gynnsamt på produktionskostnaden. I dag tillverkar Eskilstunaverken lastare enligt SOMO-principen, dvs "Sell One Make One". Kunden får en skräddarsydd lastare levererad inom 15 dagar efter beställningen.

I den ovan presenterade historiken, så framgår det att Eskilstunaverken tillhör en industrigrupp med mångårig tradition. Det är med andra ord en gammal traditionell verkstadsindustri. De gamla traditionerna påverkar också utformningen av produktionen. Volvos gamla idé med ett begränsat antal komponenter som genom olika kombinationer resulterar i ett varierat modellutbud har levt vidare inom VME Eskilstunaverken. Detta får, som framgår längre fram i denna studie, också återverkningar på operatörernas arbete. Ett begränsat antal komponenter ger också mindre variation i tillverkningsledet. Även den så kallade SOMO-principen påverkar också operatörernas arbete. Framförallt om principen kombineras med produktionskoncept typ lean-production. Att detta kan leda till produktionsbegränsningar i samband med minskad orderingång har vi kunnat se inte minst under våren 1996 vid Volvos personbilstillverkning.

Marknadens inflytande på produktionen är mer oklar. Detta hänger samman med att man inom Eskilstunaverken inte marknadsför sina produkter direkt mot kund, utan kunden i detta fall blir istället koncernens försäljningsbolag. Hur det påverkar företagets kundorientering är icke uttalat. Däremot talar man om interna kunder, som kan vara andra avdelningar eller företagsenheter inom

VME som man tillverkar komponenter åt. Detta skapar onekligen en situation som liknar legotillverkning. Huruvida detta har några direkt negativa effekter på utvecklingsklimatet inom Eskilstunaverken är svårt att säga.

10.2 Strukturella aspekter på verksamheten

I detta avsnitt beskrivs strukturella aspekter på verksamheten vid VMEs EDG-verkstad i enlighet med den undersökningsmodell som presenterats i kapitel 5. Inledningsvis beskrivs företags- och driftledningens uppfattning av mål, affärsidé och strategi för att förverkliga affärsidén. Därefter beskrivs hur rekrytering och personalutvecklingsfrågor uppfattas av företagsledningen. Vidare behandlas tillverkningsprocess och verktyg, arbetsorganisation och arbetsuppgifter, operatörsgruppens sammansättning samt driftledningens uppfattning av operatörsarbetet och dess förutsättningar.

10.2.1 Mål, affärsidé och strategier

I detta avsnitt avser vi att belysa företagets övergripande affärsidé och strategi. Med termen affärsidé avses hur företagets mål och uppgifter, t ex vad som produceras, kvalitetskrav m m formuleras och tolkas. Med termen strategi avses de medel som företaget utnyttjar eller avser att utnyttja för att förverkliga affärsidén. Vår analys av affärsidé och strategi baseras på intervjuer med representanter för företagsledningen. Fabrikschefen ger följande beskrivning av affärsidén:

> Vi skall utveckla, tillverka och marknadsföra hjullastare i storleksordningen över 60 hästkrafter. Vi skall alltså ha produkter som är konkurrenskraftiga inom det som vi kallar mellan och stora lastare och vi skall ha en tillverkningsapparat som är så anpassad att vi även kan tjäna pengar i lågkonjunkturer.

När det gäller strategin för att förverkliga denna idé menar fabrikschefen att den innefattar många olika delar. Han säger:

> Strategin skall ju utformas ifrån den situation som vi befinner oss i och det är ju därifrån man blickar framåt. Vår strategi är att vi skall förbli en av de stora inom området hjullastare. Detta skall vi nå genom

att ha ett sådant produktsortiment som väl konkurrerar med våra konkurrenter.

Fabrikschefen är i sin syn på affärsidé och strategi mycket produktorienterad; det är produkten som man konkurrerar med om den är tillräcklig bra. Strategin är att göra bra produkter inom detta segment, samt att ha en sådan liten organisation, så den inte drabbas för hårt i lågkonjunkturer. Denna uppfattning delas av andra befattningshavare som personal- och utbildningscheferna samt den fackliga representanten. Personalchefen utvecklar dock hur affärsidé och strategi påverkar utformningen av arbetsorganisationen ytterligare:

> Ja, vi har ju lagt en så grund organisation som möjligt och vi försöker att arbeta med decentralisering och föra ut så mycket av ansvaret som möjligt till linjen. Vi har försökt att få bort en del av de mellanchefer som funnits tidigare.

Vi samtalade även med en facklig företrädare. Enligt honom är förutsättningarna att förverkliga affärsidén goda om än läget är tufft. Men han anser att man nog satsar väl mycket på teknik och glömmer människan. Så här säger han:

> Enligt mitt sätt att se det på, så glömmer man därför ibland bort människan och ser på det tekniska och kanske har man då lite fel prioritetsordning.

Utbildningschefen har måhända den mest tydliga bilden av såväl affärsidé som strategi. Han beskriver affärsidén på följande sätt:

> Affärsidén är ju att tillverka till rätt pris och rätt kvalitet och sälja till våra försäljningsbolag. Som jag ser det är detta den tyngsta delen i vår affärsidé. Ja, vi måste ju vara effektiva med produktionsteknik, produktionsekonomi, och produktutveckling. Vi skall ha bra resurser på dessa områden. Vi skall ha kompetens, kunnande och utrustning för att förverkliga detta. Det innebär att de 225 ingenjörer vi har på utvecklingssidan verkligen kan det här och att de har en bra utrustning att jobba med. På verkstadssidan innebär det att vi har modern produktionsutrustning och ett kunnande att klara produktionen.

Detta har även enligt utbildningschefen implikationer på arbetsorganisationen. Han fortsätter:

> Vi jobbar ju väldigt mycket med att få det här att fungera. Ta arbetsorganisationen. Vi håller nu på att förändra den helt. Vi går nu från 80-talets modell med folk in – folk ut, till att försöka behålla folket men se till att de blir bredare och mer kunniga. Det sker genom att vi plattar till organisationen. Vi intensifierar detta arbete allt mer. Ledningen har vaknat upp. De inser att detta är viktigt så det håller på att bli någonting bra.

Av ovanstående kan man utläsa att uppfattningen om affärsidé och strategi hos ledning är likartad. Det som skiljer är endast hur pass tydligt man uttrycker vad som är idén och hur man vill förverkliga den. Produktorienteringen i affärsidén är det som är mest tydligt hos alla. När det gäller organisationen inom företaget, så är den under förändring. Ett arbete pågår för att skapa en modern produktionsorganisation som man antar skall underlätta möjligheterna att förverkliga affärsidén. Moderna produktionskoncept som just-in-time och lean-production är under införande eller har till stora delar införts. Viktiga satsningar gäller här både modern teknisk utrustning och kompetens hos de anställda, vilket ses som nödvändiga faktorer för att förverkliga affärsidén.

10.2.2 Rekrytering och personalutveckling – strategier och praxis

I detta avsnitt skall vi behandla hur företags- och driftledningen beskriver hur personal rekryteras till verksamheten samt hur kompetens- och utvecklingsfrågor hanteras.

På frågan om hur företagets strategi och affärsidé kopplas till rekrytering och kompetensutveckling svarar fabrikschefen, som arbetat på företaget i ett och ett halvt år, följande:

> För att vara ärlig så tror jag att sedan jag började här så har vi inte tagit in en människa, så jag har ju så att säga sett vilken policy vi har, svårt att svara på den frågan va! ... Ja det finns en sån här gul folder som jag skulle kunna ta fram. Det står nog mycket ord i den, det är ju alltid så att om man sätter en massa ord på pränt så får man ju kritik för det, exempelvis så tror jag att den där kom ut då, ganska precis som vi första gången gick och varslade och minskade vår personal-

styrka. Och då är det inte så lätt att först då skriva att personalen är en av våra viktigaste eller kanske viktigaste resurs och sedan då veckan därpå gå ut och minska antalet personal.

Fabrikschefens svar kan tolkas som något defensivt och han väljer spontant att fokusera på frågan om rekrytering, vilket inte är aktuellt under rådande lågkonjunktur. Även personalchefens svar uttrycker tydligt att rekrytering inte varit aktuellt på senare tid:

Tyvärr så har vi ju inte kunnat rekrytera på några år. Jag kom väl för tre och ett halvt år sedan och jag var en av de sista som man rekryterade då.

Vilken utbildning har då den operatör som man önskar rekrytera? Fabrikschefen:

Jag tycker att om man rekryteras till oss så ska man vara utbildad, två eller treårig utbildning i det man skall hålla på med, och den utbildningen kan ju vara dels på skolan men det kan ju också vara erfarenhet från andra företag. Då kanske det skall vara mer än två-tre års erfarenhet, kanske fem års erfarenhet. ... Sedan är det kanske lika viktigt att gripa de här som vill lära sig, det är också möjligt att lära sig hos oss.

Personalchefen:

Det beror på vilken tid det har varit, konjunkturmässigt, men i ett idealläge så önskar man ju dem med så mycket teknisk utbildning som möjligt. Och IN-linjen är ju det som vi rekryterar från.

Kompetens- och utvecklingsfrågor inskränker sig dock inte enbart till rekrytering och när vi frågar om hur behov av kompetensutveckling hanteras nyanseras bilden. Fabrikschefen:

Det skall respektive enhetschef göra. Och om vi tittar idag så är det ju alltså så att vi har t ex nu ett varsel där vi kommer att minska antalet arbetare med 85, och i och med att det försvinner här då under december, januari, 85 personer så kommer det att bli en massa luckor i vår organisation, och då måste man naturligtvis kartlägga vilket behov kommer man att få på sikt. Så måste man gå och titta vad är det för folk som är övertaliga och hur ska man då utbilda för att täppa till de här luckorna. Det är ett exempel på kompetensutveckling. Sedan tror

jag att man så att säga ska jobba mycket med lärande organisation, man skall försöka göra organisationen så att istället för att man gör en enda sak som man ofta gör, får en organisation, ett team som jobbar ihop, så att man får en organisation som jobbar ihop och lär av varandra.

Personalchefen är något konkretare i sitt svar:

Vi har medarbetarsamtal med alla anställda och sen gör vi en utbildningsinventering efter budgetarbetet. Detta gäller alla anställda, alla metallare också. Det var målet att inför semestern förra året så skulle alla metallare ha genomgått samtal. Och vi startade med utbildningar av alla chefer så att de fick träna på det här med medarbetarsamtal. ... Metall anser ju att de har fått stå tillbaka, att man inte haft någon utbildning för metall, men om man tittar på det här sista året så har metall fått väldigt mycket. Vi har haft i princip 100 timmar per anställd medarbetare.

Intervjupersonerna beskriver, inte utan en viss stolthet, ett som de uppfattar ambitiöst utbildningsprojekt. Fabrikschefen:

T ex har vi kört då ett antal kurser som vi kallar för Bäst-operatörsutbildning och vi har kört lite utbildning för omskolning för maskinoperatörer, och det har väl i första hand riktat sig till arbetare, beroende på att det är där vi har haft övertalighet, men nu i sista Bäst-operatörsutbildningen så är det alltså 15 tjänstemän som fokuserar. Jag talade till exempel om det här med att vi ska gå från vad vi kallar flödesorientering till teamorganisation, va! Och att bli en sån här teamleader så vi då håller på att skapa, det är då som jag ser det så är det en enorm kompetensutveckling, de som så att säga har potential att kunna få det efter att ha varit, så att säga, om man nu kallar det för produktionsledare, i ett antal år så har man fått ett jävla stort kunnande som man så att säga inte har utbildats till men man har lärt det jobbet, va! Som är heltäckande i princip så ska man sköta sitt eget arbetsområde som då kanske består av en 30, 40, 50 stycken människor. Och det är en rejäl kompetensutveckling för de här människorna.

Utbildningschefen:

Ja vi har ju på verkstadssidan gjort tre omgångar av en 14 veckors utbildning. Vi har alltså kört ren teoriutbildning 14 veckor i sträck. De läser gymnasiematte upp till etapp två på komvux, de läser etapp två i svenska. Det är 160 timmar matte och 96 timmar svenska. Och lite

personlig utveckling, de har lite om företagsorganisation, hur marknaden och omvärlden ser ut, EU-frågor. Vi pratar om produktionsteknik, produktionsekonomi, kvalitet, ett rätt stort program om kvalitet, vi pratar om material, vi har ett stort arbetsmiljöblock.

På frågan vilka faktorer som har påverkat företagets utbud av personalutbildning svarar fabrikschefen följande:

Njae, men det är ju så om man ska vara krass, den utbildning som vi håller på med idag det är ju det som jag nämnt förut, va! Och egentligen så att, det som har påverkat det, det är att vi har haft övertalig personal. Det är ju egentligen att så att säga för att ta hand om företagets problem. Och det har vi då försökt att koppla ihop med vilket behov har vi på sikt, och den här bäst-operatörsutbildningen som jag pratade om det är ju, den har vi då försökt rikta, det är kanske hundra stycken som har gått den nu. Det är ganska mycket faktiskt ga 14 veckors utbildning. Den har vi då försökt rikta till människor som vi definitivt vill ha kvar i organisationen och som definitivt inte är i risk att bli uppsagda.

Slutligen behandlar vi frågan om intervjupersonerna uppfattar hinder och möjligheter i organisationen för lärande och utveckling. Fabrikschefen beskriver situationen på följande sätt:

Jag tror att man ska gå ifrån dagens organisation med en arbetsledare, ett antal operatörer. Det handlar framför allt om gruppen och att gruppen styr själv vad man håller på med. ... Verksamhetsutvecklingsprogrammet det kommer att pågå, vi har kört det nu i drygt ett halvår och det kommer vi säkert att hålla på med. ... Sen tror jag att vi ska gå emot vad vi kallar för teamorganisation, men där ska man veta att det finns ett motstånd inte minst hos de här så att säga, mycket produktionstekniker tjänstemän idag därför att dom ser i sina farhågor, ... vi har fyrtio arbetsledare och vi har andra chefer som är berörda av det här. Som teamorganisation så kanske man behöver tjugo sammanlagt. ... Jag tror att alltså yrkeskunnande det har vi nått genom flödesgrupperna, nu är det så att säga administrationen kring det hela. ... Det är då, de avsnitt som vi har så att säga då genomfört det här med flödesorientering, det är där man kan införa teamorganisation, förhoppningsvis ska gränserna mellan arbetare och tjänstemän suddas ut mer. Tanken är ju att man ska sitta ihop, så att säga fysiskt vara intill varann. Team, dom som så att säga sitter på kontoret dom ska sitta i anslutning till arbetsplatsen, så det blir ett naturligt team med gemensamma mål.

Personalchefen uttrycker också att utbildning kan uppfattas som ett hot:

> Många är väldigt rädda att lära sig något nytt. De tror inte att de klarar det och det är ett stort steg för dem att börja på en utbildning.

Utbildningschefen är den av de intervjuade som berör att den tekniska utrustningen ger möjligheter:

> Ja det finns enorma möjligheter naturligtvis i det här. Vi har ju utrustning idag som ger oerhört stora möjligheter. Så kan vi som individer leva upp till att utnyttja de här maskinerna så har vi stora möjligheter. ... Att lära sig inte bara det smala området kring precis den operation man utför, utan lite bredare så att man förstår sammanhanget.

Sammantaget framträder bilden av ett företag där kompetens- och utvecklingsfrågor upplevs som viktiga, vilket avspeglar sig i såväl utbildningssatsningar som ambitioner vad gäller hur produktionen organiseras. Samtliga intervjupersoner beskriver målet som en decentraliserad teamorganisation. Tekniken uppfattas inte som ett hinder utan snarare som en möjlighet. Personalens attityder, såväl tjänstemännens eventuellt förlorade status som de kollektivanställdas motvilja mot utbildning och förändring, uppfattas som hinder. Trots detta kan svaren tolkas som att intervjupersonerna i grunden har en positiv syn på personalen. Mönstret i svaren kan kanske förstås bäst mot bakgrund av att man sedan en tid inte kunnat rekrytera och snarare håller på att ytterligare krympa organisationen; de som kommer i åtnjutande av utbildning är de som man satsar på att behålla; organisationsförändringarna är nödvändiga för att effektivisera produktionen under rådande konjunktur.

10.2.3 Tillverkningsprocess och verktyg

I detta avsnitt beskrivs verksamhetssystemet med avseende på produktionssystemet vid VMEs EDG-fabrik i Eskilstuna. Framställningen omfattar produktionsprocessens allmänna egenskaper, operatörernas arbetsuppgifter, verktyg/maskiner samt arbetsorganisationen.

I Eskilstunaverken tillverkas ca 13 000 axlar och 4 000 transmissioner varje år. I fabriken slutmonteras cirka 1 300 hjullastare

och 200 grävlastare per år. Anläggningen har omkring 950 anställda, varav ca 800 kollektivanställda, och den har en årsomsättning på 1 500 miljoner kronor. Produktionen vid Eskilstunaverken kan grovt delas in i fyra områden: detaljtillverkning, gjutgodsbearbetning, komponenttillverkning och lastarmontering.

Detaljtillverkning. Här bearbetas kugghjul, axlar, nav, och planethållare till transmissioner och axlar. Den skärande bearbetningen sker inom denna del av produktionen i automatladdade CNC-maskiner. Arbetsplatserna är organiserade i flödesgrupper.

Gjutgodsbearbetning. Inom denna del av fabriken bearbetas större gjutgodsartiklar, ramar och hydraulartiklar i moderna fleroperationsmaskiner. Bearbetningen av en artikel sker oftast i en enda maskin utan några ställtider mellan olika detaljer. På så sätt försöker man nå målsättningen att leverera efter monteringens verkliga behov, just-in-time.

Komponentmontering. Inom Eskilstunaverken monteras kompletta axlar och hydraultransmissioner för VMEs lastmaskiner, grävlastare och dumprar. Man monterar också produkter som våta bromsar, växellådor och kraftuttag för en stor del av VMEs produkter. Efter monteringen funktions- och prestandaprovas produkter i datorstyrda provriggar.

Lastarmontering. Här slutmonteras lastarna Volvo BM L50B och L70B, samt grävlastaren EL70. Monteringen sker på 15 monteringsstationer. Transport av lastare mellan de olika stationerna sker med luftkuddeförsedda vagnar.

I en typisk maskingrupp arbetar fyra stycken maskinoperatörer. Till en sådan grupp finns knuten en instruktör som svarar för inkörning av alla nya program. Gruppen leds också av en arbetsledare.[2] De ansvarar för fem stycken fleroperationsmaskiner, så kallade CNC-maskiner. Maskinerna är av märket Hyller-Hille nb-h 260 och är inköpta 1988. I princip tillverkas en specifik detalj per maskin. Vid maskingruppen tillverkas ca 20 olika detaljer. Maskinerna kan laddas med 2 kassetter, med plats för mellan ett 60 och 130-tal olika verktyg. Totalt ingår i maskinbestyckningen närmare 600

[2] Vid undersökningstillfället pågick ett arbete med att förändra organisationen på så sätt att arbetsledarna skulle komma att tas bort och grupperna skulle istället bli mer självstyrande. Några beslut om sådana förändringar hade dock vid detta tillfälle icke fattats.

verktyg. Till maskingruppen finns också en carrier, en obemannad datoriserad truck som styrs av slingor i golvet. Det finns också fem arbetsplatser/stationer/bänkar där Maskinoperatören utför efterarbete och kontroll. Till sin hjälp har maskinoperatören en dataterminal. På denna kan han läsa order, artikel, om pågående jobb, ämnesnummer, fixturer, prioritet, orderns könummer m m.

10.2.4 Arbetsorganisation och arbetsuppgifter

Arbetet vid de olika CNC-maskinerna vid Eskilstunaverken är olika organiserat. Man kan arbeta i grupp eller enskilt beroende på om arbetet sker i en maskingrupp med flera maskiner eller endast singelmaskiner. Maskinoperatörerna roterar dock på de olika maskinerna och man byter maskin varje nytt skift. Det innebär att alla maskinoperatörer kan alla maskiner med tillhörande verktyg och alla produkter/detaljer. Maskinoperatörerna arbetar treskift enligt följande schema: 6.00–14.00, 14.00–22.00, 22.00–6.00. På helgen arbetar man tvåskift dvs två stycken tolvtimmarsskift.
Maskinoperatörens arbetsuppgifter i den aktuella maskingruppen vi studerat kan beskrivas i följande punkter:

- ladda och lossa fixturer
- mäta, grada och rengöra detaljerna
- avsyna detaljerna
- terminalarbete (kolla order, beställa ämnen och rapportera färdiga detaljer etc.)
- förinställa verktyg
- byte och korrigering av verktyg
- kontroll av hålindikatorer och andra mätverktyg
- medverka vid reparationer av maskiner och utrustning

De detaljer som tillverkas i maskingruppen är olika typer av transmissionshus, gjutna detaljer ca 50 cm i diameter som färdiga utgör "lock" som skruvas ihop till ett transmissionshus. Arbetsprocessen i maskingruppen går ut på att från det gjutna ämnet plana av vissa ytor, borra hål för bultar samt att fräsa hål för olika genomföringar. Produktionsserierna omfattar mellan 6–12 detaljer.

Arbetet i maskingruppen är orderstyrt och beror på vad som monteras senare i produktionskedjan. Klockan 12 och klockan 16 varje dag kommer nya order upp på dataterminalen. På terminalen

syns även om detaljer finns i lager. Maskinoperatören kan följa varje detalj genom produktionskedjan fram till montering. Ämnen beställs via data och hämtas från ett förråd av en truckförare.

10.2.5 Operatörsgruppens sammansättning

Vem är det då som arbetar som operatör vid VMEs EDG-fabrik? Den typiske operatören är cirka 34 år gammal och har arbetat i genomsnitt åtta år på fabriken. Spridningen, både vad gäller ålder och tjänsteår är dock ganska stor (se närmare kapitel 6). Nästa aspekt som vi behandlat vad gäller operatörsgruppens sammansättning är utbildningsbakgrund. I tabell 10:1 beskrivs denna.

Tabell 10:1. Operatörernas utbildningsbakgrund.

Utbildningsbakgrund	Antal operatörer	Procentuell andel
Folk- eller grundskola	10	33.3
Branschrelaterad yrkesutbildning	6	20.0
Icke branschrelaterad yrkesutbildning	5	16.7
Gymnasium – teoretisk variant	5	16.7
Eftergymnasial utbildning	4	13.3

Tabell 10:1 visar att cirka en tredjedel av gruppen har en yrkesutbildning. Dock utgör andelen operatörer med branschrelaterad yrkesutbildning endast en femtedel. Cirka en tredjedel har endast folk- eller grundskola och resterande operatörer, en tredjedel, har någon form av teoretisk utbildning. Således kan vi konstatera att även vad gäller utbildningsbakgrund är operatörsgruppen heterogen. Vi kommer i avsnitt 10.4.3 att återvända till temat utbildning och lärande och då ur operatörernas perspektiv, vi avser då att behandla hur de uppfattar att de lärt sig sitt arbete.

10.2.6 Operatörsarbetet – driftledningens perspektiv

I detta avsnitt avser vi att beskriva maskinoperatörsarbetet vid EDG-fabriken utifrån driftledningens synvinkel. Avsikten med detta är att försöka teckna en bild av verksamheten/maskinoperatörsarbetet utifrån de befattningshavares perspektiv som har det

övergripande ansvaret och kunskapen om anläggningens drift. Avsnittet baseras på en längre intervju med produktionsingenjören, på arbetsbeskrivningar och på beskrivningar gällande ansvar i kvalitetshandboken. Framställningen behandlar komplexiteten i maskinoperatörsarbetet och den framtida utvecklingen.

Maskinoperatörsarbetet i EDG-fabriken är ganska väl definierat i de existerande befattningsbeskrivningarna. Däremot framgår inte hur uppgifterna skall utföras. Detta kan säkert till viss del förklaras av den långt drivna automatiseringen. Vi frågade produktionsingenjören om vad som är det komplexa i maskinoperatörernas arbete. Produktionsingenjören uttryckte det på följande vis:

> Det komplexa är det att det är så mycket olika arbetsuppgifter man skall handha egentligen. Att handha hanteringssystemet, datasystemet, själva handhavandet av utrustningen, maskinerna, NC-program om man är inne och gör någonting, alla övervakningsfunktioner, det är skärverktygen, det är fingerspitzgefühl – att spänna upp detaljerna, att kontrollera, mäta med handdon, att grada, och det är övergripande planering i gruppen, se till att godset kommer i tid. Det är väldigt mycket olika, man skall syssla med allting. Och det tenderar väl att bli så inom hela industrin, även en produktionstekniker har väldigt mycket olika arbetsuppgifter. Och det är kanske inte så komplicerade uppgifter, men många olika.

Det komplexa ligger således i mängden uppgifter och att kunna hantera den mängden så att arbetet blir effektivt? Produktionsingenjören fortsätter:

> Ja ... att hela tiden planera att gör jag det här så hinner jag det senare, det är lite planering hela tiden för att det skall rulla och gå. ... Ja det är ett samspel, hela biten egentligen assistansen utifrån, teknik, verktyg, reparatörer. Det centrala är väl att man levererar artiklar. Inom gruppen, ja planeringsfrågor, att man inom gruppen planerar sin produktion, ser till att det rullar.

Det gäller således att se till att processen hela tiden är igång. Man skall liksom hålla ett flöde igång. Hur pass komplext är det då att hålla produktionen igång?

> Det är väldigt centralt att detaljerna är riktiga, att man mäter, att man övervakar kvaliteten. Och där ser man ju, en erfaren maskinoperatör

han ser ju när det börjar på att glida va. Vi har ju toleransgränser. När man ser att det börjar på att glida ner mot en toleransgräns så skall man in och justera, och skall hela produktionen löpa lugnt, då är det en central del, att man övervakar och gör justeringar i tid. Och att man inte överlämnar till nästa skift, att man har en bild att överlämna, att man kan säga att de kan köra två bitar till men att de sedan måste byta skär.

Hur avgör då maskinoperatören när det hela börjar "glida" och när det är dags att byta skär? Är det maskinen som talar om det för honom? Går det att utläsa av bildskärmar eller displayer? Produktionsingenjören:

Nej, det kan man inte, det är fingerspitzgefühl. "Jag ser, jag vet! När jag kör dom här detaljerna då vet jag att när jag kör ett hål då slits verktygen mer, där ligger jag och övervakar och gör en åtgärd i tid, så att hålet får rätt dimension. Det är erfarenhetskunskap som man bygger upp.

Är det här som maskinoperatören går in och justerar i programmen? Är dom med och skriver programmen?

Inte grundprogram, det är dom inte. Däremot kan många av dom justera, göra modifieringar. Men dom justerar inte så mycket i programmet, dom justerar verktyget. Man ställer ut det, eller byter. Detta gör inte maskinen automatiskt utan det är det människan som gör.

Med andra ord så ligger det kvar en hel del av den gamla yrkeskunskapen om verktygen. Det räcker inte bara att kunna maskinen. Komplexiteten i arbetet handlar således om att behärska produktionsflödet genom att se helheten och kunna ingripa i produktionen innan fel uppstår i produkten. En väloptimerad produktion innebär att man hanterar verktyg på det traditionella sättet och är observant. På frågan om hur långt automationen kan drivas svarar produktionsingenjören på följande sätt:

Det är i verkligheten man gör den riktiga anpassningen. När man sysslar med den här typen av produktion. Det är helt enkelt erfarenheten, man lär sig med tiden.

Men hur ser lärmöjligheterna ut. Hur kan man vidareutveckla yrkeskunnandet?

> Vi har gjort så här på produktionstekniska avdelningen att vi har hållit kurser, regelrätta kurser. Produktionsteknikern som sköter det här har gått igenom hur man programmerar och varför och hur han programmerar. Så vi har ju från vår sida erbjudit den här utbildningen och vissa tar ju till sig det och tycker det är roligt och andra drar sig undan och tycker inte det, det varierar väldigt. Men ska du bara köra maskinerna och göra alla dom här andra arbetsuppgifterna, då är det smärre modifieringar i den pågående produktionen som är möjliga. Men så har vi inkörningsbiten, då kan det vara en hel del modifieringar, sådant som inte funkar, man måste göra på ett annat sätt, ändra värden, ändra bearbetningsföljd. Då är det rätt stora ändringar, men då är produktionstekniker med, och instruktörer, och då modifierar han sitt program. Han ser som sin uppgift att lämna ifrån sig ett produktionsriktigt program, som det går att producera efter. Sen vidtar alla dom här anpassningarna som har med fingerspitzgefühl att göra. Och det blir när man kör vecka efter vecka, man får ett mer statistiskt underlag.

Men vad lär sig maskinoperatören? Är det inte en risk att instruktören tar över mycket av det här arbetet? Produktionsingenjören:

> Ja det slog mig nu att det är så! I en grupp som består av fem maskiner, varav vi håller på med inkörning i en, så ägnar sig maskinoperatörerna åt de övriga fyra, och håller den produktionen igång och instruktören är med vid den femte. Det är ju verkligt lärtillfälle, om man nu skall lära sig det här, det är specifikt, det är detaljbundet, maskinbundet, verktygsbundet. Det är då man lär sig, det är då man lär sig att "det här går inte", och det är dom erfarenheterna som sitter i huvudet sen, på den här produktionsteknikern och på instruktören när det kommer nästa bit. Ja det är det viktigaste lärtillfället. Eller att man säg till att vid inkörning så deltar alla ... det är problematiken.

Av ovanstående kan vi se, att det finns en risk att maskinoperatörerna ställs utanför de verkliga lärtillfällena. Det kan på sikt innebära att de endast kommer att justera enklare fel, medan instruktören kommer att arbeta med de svåraste uppgifterna. De man verkligen lär sig av. Här gäller det främst inkörningen av nya detaljer. Detta är uppenbarligen ett lärtillfälle som utnyttjas sämre i maskingrupper än vid singelmaskiner.

När det gäller den fortsatta utvecklingen av maskinoperatörsjobbet, så kan produktionsingenjören se några olika utvecklingstendenser. Han menar:

> Som jag ser det är trenden att fler och fler uppgifter förs ut, organisatoriskt förs det ut, dom får sina order i en sådan här grupp, dom planerar i gruppen vad dom skall göra. Och då måste dom försöka att lära varandra ... att organisera jobbet så att det inte gör något om någon är borta. Dom får inte specialisera sig för mycket för då funkar det inte.

Här handlar det om mer av planering och lärande, men också mer ansvar. Under intervjun blir produktionsingenjören medveten om ytterligare en möjlig utveckling av operatörsarbetet:

> Man skulle kunna låta folk från bearbetningsgruppen vara med tidigare. Det är visserligen en hel del jobb på vägen innan beslut fattas, kalkyleringar, produktionsanpassningar. Man skulle kunna tänka sig att en produktionstekniker som sysslar med den biten, sen när vi är framme vid beslut, hämtar upp maskinoperatören, och tillsammans med den här produktionsteknikern sätter igång och gör alla anskaffningar och NC-program m m. Och skulle man då, för att vinna erfarenhet, ja då är det inte instruktören, utan den här killen som kör in artikeln i maskinen. Det skulle man nog kunna tänka sig. Det låter tilltalande, men då gäller det att det rullar (roterar) så att alla får möjlighet.

I den här framtidsmodellen kan man se en utveckling av maskinoperatörsarbetet mot mer ansvarsfullhet och med nya uppgifter. Man ger också större inblickar i hur produktionen av nya detaljer planeras och genomförs. Det finns således utrymme för både en administrativ och teknisk utveckling. Men vad kommer då att hända rent tekniskt, rent maskinellt? Kan vi se en fortsatt intensiv utveckling av maskinerna?

> Jag undrar om jag inte får se innan jag slutar, någon typ av universell maskin. Idag är det uppdelat på kubisk bearbetning och svarvsidan, och där har man börjat med fleroperationssvarvar, man kan borra och gänga. Jag undrar om inte det går mot en utveckling mot någon typ av väldigt universell produktionsutrustning. Du kan använda den som en fleroperationsmaskin, och du kan använda den som en svarv. ... Man kanske inte behöver dela upp det, som idag, i familjeartiklar. Idag kör

vi hus där, axelkapor där, kanske vi i framtiden kan göra mer än en komponent, du producerar en komponent istället för en familj av artiklar. Och då blir utrustningen mer tekniskt komplicerad, och allting blir mer komplicerat. Du vet fingerspetzgefühlen vad gäller svarvning, skiljer sig lite, och tänkesättet. Alla dom här små finurligheterna när du svarvar. Och det kan bli ännu fler sådana fingerspetzgefühlare då när man kan göra allt i en maskin.

Kommer det att påverka kraven på kompetens? Produktionsingenjören:

Ja det tror jag. Det blir mer och mer noggrant. Du måste tänka längre: vad händer på nästa bit när det ser ut så här. Men det jag vill säga det är att det är inte bara hjärnan. Jag är orienterare, det är lätt att sitta hemma vid skrivbordet och tänka ut hur man skall göra, men det går inte alltid så bra fast man vet hur man skall göra [skratt] då är det erfarenheten som kommer in och träningen att göra samma sak. Så det handlar mera om teoretisk kompetens kombinerad med praktiska erfarenheter.

Av ovanstående så tycks utvecklingen av tekniken kräva maskinoperatörer av mer allround-typ. Det gäller att ha goda teoretiska kunskaper parade med ett stort mått av praktiskt handlande. Det tycks vara kombinationen teori och praktisk erfarenhet som kommer att gälla.

10.2.7 Sammanfattande kommentarer

Företaget har en lång historia av att tillverka framförallt tunga maskiner och fordon. Tillverkningen bygger vidare på Volvos tillverkningskoncept med få baskomponenter som genom olika sammankopplingar skapar förutsättningar för att variera de olika modellerna. Detta medför att baskomponenter som transmissioner, växellådor, balkar etc. tillverkas i samma grundutförande, medan modellerna de finns i varierar.

Verksamheten i EDG-verkstaden är organiserad som flödesorganisation. Företagsledningen strävar dock mot att göra organisationen helt team-baserad, dvs en ökad decentralisering. Teknikutvecklingen inriktas mot ökad automatisering. Kvalitetskraven är höga och inriktas mot noll fel i produktionen. Under senare tid har inte några operatörer rekryterats, personalstyrkan skall snarare re-

duceras. Den personal som antas långsiktigt vara kvar i organisationen erbjuds såväl bred som mer specifik utbildning. Ledningen önskar överbrygga gränsen mellan tekniker/tjänstemän och operatörer.

Den marknad som företaget riktar sig mot är med den nuvarande organisationen helt intern. Man skall helt enkelt sälja sina produkter till koncernens försäljningsbolag, som svarar för kundkontakter och försäljning av hjullastare. Inom Eskilstunaverken skall man dock utveckla produkterna, men av detta arbete syns inget i linjen. Fortfarande tillverkar man stora serier av ett begränsat antal basmoduler. Således tycks vare sig utvecklingen av nya modeller eller kundernas efterfrågan på något påtagligt sätt påverka arbetet i tillverkningsledet. Det innebär att operatörerna huvudsakligen tillverkar samma produkter om och om igen.

Tillverkningen kan dock på sikt antas påverkas av det nya produktionskonceptet SOMO. Det vill säga man tillverkar endast på inkommande order från försäljningsbolaget. Denna eventuella påverkan kommer då främst att handla om produktionsbegränsningar eller produktionsökningar beroende av den aktuella orderingången. I denna studie kan vi dock icke se att det i dagsläget fått några avgörande konsekvenser för operatörernas arbete.

Hur ter sig operatörsarbetet sett i driftledningens perspektiv? Det komplexa i operatörens arbete består i att behärska produktionsflödet genom att se helheten och kunna ingripa i produktionen innan fel uppstår. Trots att automatiseringen är långt driven så krävs den gamla yrkeskompetensen för att upptäcka när verktygen i maskinen förslits. Med den nuvarande arbetsorganisationen finns det en risk att maskinoperatörerna ställs utanför de verkliga lärtillfällena eftersom instruktören och produktionsteknikern kommer att arbeta med de uppgifter som har en verklig lärpotential. Trots ovanstående så menar driftledningen att utvecklingen av tekniken kommer att ställa krav på en annan och bredare yrkeskompetens. Goda teoretiska kunskaper och ett stort mått av praktiskt erfarenhet kommer att utmärka detta arbete. Kanske att den framtida maskinoperatören är ännu mera ingenjör, en mer generell verkstadsingenjör, och inte bara en svarvare eller fräsare. Skall dock ovanstående infrias krävs dock att arbetsorganisationen utvecklas och arbetsuppgifter av annan komplexitet tillförs operatörerna. I det nuvarande

arbetet är det svårt att spåra sådana inslag. I tabell 10:2 sammanfattas företags- och driftledningens strategier för verksamheten.

Tabell 10:2. Sammanfattning av företags- och driftledningens strategier för verksamheten

Företags- och driftledningens strategier för verksamheten	
Affärsidé	Tillverka entreprenadmaskiner, främst hjullastare. Produktionen skall vara lönsam även under lågkonjunkturer. Produktsortimentet skall varieras efter marknadens behov. EDG-verkstaden tillverkar delar till dessa maskiner.
Produktionskoncept, teknik och kvalitet	Flödesorganisation, just-in-time och lean-production. Fortsatt hög teknikutveckling och automatisering. Strävan mot ökad decentralisering och teamorganisation. Höga kvalitetskrav. Nollfel. Hög grad av självkontroll från operatörernas sida.
Rekrytering, personal- och kompetensutveckling	Under rådande lågkonjunktur minska personalstyrkan och utbilda de kvarvarande. Frikostig utbildningspolicy. Utbildning med såväl bredd som specialiserade inslag. Eventuell rekrytering inriktad på gymnasiets IN-linje.

Vad gäller operatörernas arbete så kan arbetsuppgifterna beskrivas som övervakning av processen och efterarbete i form av gradning, slipning och mätning. Till detta kommer att operatören också fäster ämnet på fixturen i enlighet med hur detaljens tempon är planerade. Den centrala delen i arbetet tycks efterarbetet vara. Detta innebär, att operatören kontrollerar att detaljen är i enlighet med uppgjorda specifikationer. Det är här som operatörernas uppfattning av ansvar kommer in. Uppgifterna är visserligen ansvarsfulla men av ganska rutinartad karaktär.

Variationerna är små och möjligheterna för operatörerna att påverka arbetets organisation eller tidsmässiga förläggning är i princip obefintliga. Man arbetar helt på order. Order som hämtas från en centraldator där de är lagda i en ordning uppgjord av produktionsplanerare. Arbetsuppgifterna karaktäriseras dock av en viss

helhetsinriktning. Varje operatör är som framgått ansvarig för tillverkningen av en hel detalj. Det innebär, att han skall se till att ämnet tillverkas i enlighet med uppsatta specifikationer. För att detta skall vara möjligt ansvarar han för att ämnet bearbetas i de olika tempon som planerats. Således följer han ämnets bearbetning genom olika tempon och kontrollerar också att dessa blir rätt utförda.

Verktygen som operatörerna arbetar med är av två slag, dels högteknologiska och högt automatiserade maskiner, dels traditionella handverktyg. Maskinerna tillhör den senaste generationen CNC-maskiner med stora möjligheter till avancerade bearbetningar. Operatörens kontakt med dessa maskiner inskränker sig dock i stort till kontroll av skärverktygens kondition. Någon egen programmering utförs icke, utan sådan sköts i stort sett helt av instruktören. Övervakning blir här ett centralt begrepp. De handverktyg som används vid efterbearbetningen är av traditionellt slag, travers, filverktyg, slipmaskiner, tolkar, mätverktyg etc. Handhavandet av dessa kräver en viss manuell förmåga.

Arbetsorganisationen som operatörerna arbetar inom är lagbaserad, men innehåller spår av den gamla tayloristiska modellen. I själva maskincellen så arbetar man grupporienterat, vilket innebär, att alla operatörer ansvarar för alla maskiner och alla order. Grupporganisationen tar sig främst uttryck i arbetsrotation, vilket innebär, att man byts om vid de olika maskinerna. Inom gruppen finns fortfarande specialiserade funktioner. Operatörerna sköter sina maskiner, men en instruktör tillsammans med en produktionstekniker kör in alla nya program. Speciella funktioner för underhåll och felsökning på maskinerna finns också. Till detta kommer en arbetsledare med ganska traditionella arbetsuppgifter. Detta innebär, att vi i praktiken knappast kan karaktärisera Eskilstunaverkens arbetsorganisation som lagbaserad. I Perrows termer kan organisationen karaktäriseras som linjär (Perrow, 1984). Produktionssystemets allmänna egenskaper, operatörernas arbetsuppgifter, verktyg/maskiner samt arbetsorganisation beskrivs sammanfattande i tabell 10:3.

Tabell 10:3. Sammanfattning av produktionssystemets egenskaper.

	Produktionssystemets egenskaper
Allmänna egenskaper	Trots att man producerar för interna kunder påverkas verksamheten direkt av konjunkturer och marknadsläge. Tillverkningsprocessen är linjär och cyklisk med få processvariabler.
	Få och relativt enkla produkter.
	Medelhöga kvalitetskrav.
	Låg komplexitet.
	Operatörerna har begränsat handlingsutrymme vad gäller processen men stort utrymme vad gäller att organisera arbetet inom arbetslaget.
Arbetsuppgifter	Operatören ansvarar för tillverkningen av respektive detalj. Order och program hanteras automatiskt. Operatören laddar maskinen med verktyg och ämne, fräsningen genomförs automatiskt, samt efterarbetar och kontrollerar detaljen. Till övervägande del manuellt för- och efterarbete. Repetitiva arbetsmoment. Operatören påverkar processen i låg grad. Maskinbundet arbete.
Verktyg/maskiner	Högautomatiserade CNC-maskiner, hand- och mätverktyg och informationssystem. Manualer och dokumentation. Operatörerna kan styra vissa moment i processen manuellt, men gör det i praktiken mycket sällan.
Arbetsorganisation	Lagbaserad med rotation inom arbetslaget, men med rester av taylorism då alla komplexare arbetsuppgifter utförs av andra befattningar.
	Operatörerna kan i relativt hög grad påverka sin arbetssituation inom arbetslaget.

10.3 Lärprocesser i operatörsarbetet – en observationsstudie av arbetshandlingar

I detta avsnitt beskriver vi, mot bakgrund av presentationen av verksamhetens strukturella aspekter, hur operatörer faktiskt arbetar för att lösa arbetsuppgifterna. Lärprocesserna i arbetet beskrivs i

relation till operatörernas arbetshandlingar och analyseras utifrån den hierarkiska modell som presenterats tidigare (se kapitel 6). Observationen beskriver ett normalt arbetspass för operatörerna på EDG-fabriken.

De detaljer som tillverkas i maskingruppen är olika typer av transmissionshus. Arbetsprocessen i maskingruppen går ut på att från gjutna ämnen plana av vissa ytor, borra hål för bultar samt att fräsa hål för genomförningar. I detta fall är ämnet cirka 50 centimeter i diameter och väger 157 kg. Observationen gäller tillverkningen av detaljer som sker i tre tempon. Maskinoperatören spänner fast ämnet på en fixtur. En carrier hämtar fixtur och detalj och kör till maskinen som automatiskt genomför första tempot. Efter detta fraktas detalj och fixtur till maskinoperatörens station där detaljen efterbearbetas och mäts. Under den tid som tempo ett genomförs i maskinen förbereder operatören en detalj för tempo två. När detaljen lämnar maskinen efter tempo ett har carriern hämtat detaljen för tempo två och den står redo att växlas in i maskinen. När en detalj lämnat maskinen efter tempo två har operatören förberett en detalj för tempo tre och carriern har fraktat denna detalj till maskinen. När tredje tempot är avslutat och detaljen efterbearbetad och kontrollmätt fyller operatören i en följesedel och skickar iväg den färdiga detaljen. Detta utgör en cykel i maskinoperatörsarbetet.

10.3.1 Ett arbetspass för en maskinoperatör

Observationen startar strax efter klockan 9 med att maskinoperatören beskriver sitt arbete.

Kl: 9.15 – fixtur lossas. En detalj är klar och kommer till maskinoperatörens arbetsstation med carrier. Maskinoperatören lossar detaljen från fixturen och lyfter den med travers till ett litet upplag på golvet bakom stationen. (Nivå 1)

Kl: 9.17 – fäster ämne på fixtur. Lyfter ett nytt ämne med travers och fäster det på fixturen. (Nivå 1)

Kl: 9.18 – kö till carriern. Maskinoperatören knappar på en terminal och ger carriern uppdrag att köra fixturen till maskinen (idag arbetar gruppen med enbart en carrier mot två i vanliga fall, vilket innebär att det blir kö ibland). (Nivå 2)

Kl: 9.28 – fixturen laddas in. Carriern har hämtat fixturen och laddar den i maskinen. (Ej klassificerad)

Kl: 9.30 – verktygskontroll. Maskinoperatören kontrollerar verktygen i maskinen på den terminal som sitter på maskinen. (Nivå 2)

På maskinen tänds en röd lampa om verktygen skall bytas, vilket sker efter en vis tid då verktygen beräknas ha blivit slitna. Vid behov byter maskinoperatören verktygen. En ny uppsättning verktyg laddas i en kassett och kompensation för slitaget läses in i maskinens program. Maskinoperatören avgör genom erfarenhet om t ex ytan på en detalj är bra. Svåra verktygsfel är ovanliga, t ex att ett verktyg går av. Maskinen larmar i sådana fall.

Kl: 9.40 – efterarbete. Maskinoperatören utför efterarbete på en detalj. Rengör från kylvätska och spånor. Maskinoperatören gradar av kanter, slipar av några ytor och försänker ca 20 borrhål. Maskinoperatören mäter med tolkar 5 olika hål. (Nivå 1)

Kl: 9.44 – lossning av fixtur. Maskinoperatören lossar detaljen från fixturen och lyfter bort den. Maskinoperatören fäster den detalj som genomgått 1:a tempot på fixturen. (Nivå 1)

Kl 9.48 – carriern hämtar fixturen. (Ej klassificerat)

Kl: 9.49 – larm. Gul varningslampa lyser på maskinen. Maskinoperatören går till maskinen och kvitterar larmet. Felet är orsakat av vibrationer i spindeln på fräsen. Det sitter en givare i spindeln och larmgränsen är snävt satt vilket utlöst larmet. (Nivå 2)

Maskinoperatören kan gå in i fräsprogrammet mellan olika moment/block om ett verktyg skulle gå sönder. Vissa specialverktyg larmar alltid. Ett fall som maskinoperatören funderade länge på orsakades av att chucken gick tom i ett moment och passerade en givare som med ljus avläste om verktyget gått av varje gång chucken passerade vid ett byte. Den tomma chucken orsakade då larmet.

Kl: 10.17 – efterarbete. Maskinoperatören kollar en detalj som kommit med carriern till stationen. Denna detalj har genomgått tempo 3 i cykeln och är färdig. Han rengör och slipar av några ytor. Därefter mäter han med tolkar 3 hål. Sist kollar han med "gängnings-tolk" gängorna i 6 st skruvhål. (Nivå 1)

Kl: 10.21- fixturen lossas. Maskinoperatören lossar detaljen från fixturen, den är färdig och fraktas med traversen till en låda. (Nivå 1)

Kl: 10.23 – fixturen laddas in för tempo 3. Maskinoperatören lyfter på den detalj som legat på tur från tempo 2 på fixturen. Den är nu klar för tempo 3. (Nivå 1)

Kl: 10.33 – ny detalj klar. En detalj tempo 1 är klar i maskinen och hämtas av carriern. (Ej klassificerad)

Kl: 10.34 – efterarbete. Maskinoperatören gör rent detaljen, gradar av kanter, slipar några ytor och försänker hål. (Nivå 1)

Kl: 10.37 – inladdning av fixtur för tempo 3. Carriern hämtar detalj och fixtur som skall genomgå tempo 3. (Ej klassificerad)

Kl: 10.39 – efterarbete. Maskinoperatören mäter detaljen som kommit från tempo 1. (Nivå 1)

Kl: 10.40 – nytt ämne fästes på fixtur för tempo 1. Maskinoperatören lyfter detalj 1 till golvet. Lyfter på helt nytt ämne på fixturen för tempo 1. (Nivå 1)

Kl: 11.13 – detalj tempo 2 klar. En detalj är färdig med tempo 2 och kommer till stationen med carriern. Carriern hämtar detalj för tempo 1. (Ej klassificerad)

Kl: 11.15 – efterarbete. Maskinoperatören rengör och gradar, slipar och kontrollerar. (Nivå1)

Kl: 11.22 – nytt ämne fästes på fixturen för tempo 2. Maskinoperatören lyfter på ett ämne på fixturen för tempo 2. Carriern hämtar detalj och fixtur till maskinen. (Nivå 1)

Kl: 11.30 – verktygskontroll. Maskinoperatören kontrollerar verktygen på datorn på maskinen. (Nivå 2)

Kl: 11.40 – en helt färdig detalj. Maskinen växlar ut en färdig detalj som genomgått samtliga tre tempon. (Ej klassificerad)

Kl: 11.42 – efterbearbetning. Detaljen kommer till maskinoperatörens station. Maskinoperatören rengör, gradar, slipar och mäter detaljen. (Nivå 1)

Kl: 11.51 – lossning av ämne från fixtur. Maskinoperatören lossar detaljen från fixturen och lyfter den till lådan, som nu innehåller två färdiga detaljer. (Nivå 1)

Kl: 11.54 – ämne fästes på fixtur för tempo 3. Maskinoperatören lyfter på detalj på fixturen för tempo 3. (Nivå 1)

Kl: 11.56 – färdiga detaljer skall skickas. Maskinoperatören fyller i en följesedel som följer med lådan med de två färdiga detaljerna. Information om artikelnummer och destination. (Nivå 2)

Kl: 12.00 – allt klart. Lådan skickas iväg. (Ej klassificerad)

10.3.2 Sammanfattande kommentar

Av denna observation framgår, liksom i de tidigare redovisade intervju- och enkätsvaren, att jobbet som maskinoperatör till stora delar är ett rutinjobb. Operatören upprepar i stort sett hela tiden samma arbetsmoment. I sitt utförande varierar dessa arbetsmoment endast marginellt beroende av vilket arbetsstycke han för närvarande arbetar med och i vilket tempo arbetsstycket befinner sig. Variationen är således låg och rutiniseringen är hög. Inslag av andra uppgifter såsom planering, felsökning, prova nya arbetsmetoder etc förekommer knappast alls. Operatören kan visserligen göra mindre modifieringar i maskinens program, men det sker ytterst sällan efter det att ett program är inkört. De kontroller av verktyg som han gör i ovanstående exempel kan resultera i att ett verktyg måste justeras eller bytas, ty detta sker icke med hjälp av automatik. Även om arbetet är rutinartat, så ingår i arbetet ett stort ansvarsmoment, nämligen kvalitetskontrollen. Varje del kontrolleras och mäts och operatören är ansvarig för att inga felaktiga detaljer släpps iväg.

I stort sett alla de arbetshandlingar som operatören utför under observationen är korta ingrepp som utförs ofta och återkommande.

I genomsnitt utför operatören en arbetshandling var åttonde minut. Tidsmässigt kan dock handlingar utföras så tätt som varje minut, men lugna perioder på upp till 35 minuter förekommer. I vår observation förekommer inga operatörshandlingar föranledda av larm.

Om operatörernas arbetshandlingar beskrivs i termer av den handlings-, kunskaps- och lärandehierarki som presenterats tidigare (se kapitel 6) kan vi konstatera att de till stor del kan utföras på de lägre nivåerna, dvs på rutin- eller regelnivå. Av sexton observerade arbetshandlingar kan tolv klassificeras som varande på rutinnivå (se observationstillfälle med klockslag 9.15, 9.17, 9.40, 9.44, 10.17, 10.21, 10.23, 10.34, 10.39, 10.40, 11.15, 11.22.) Dessa handlingar utgörs av att fästa arbetsämnet på fixtur samt att efterarbeta och kontrollera detaljer. Fyra arbetshandlingar kan klassificeras på regelnivå. Dessa handlingar utgörs av att kontrollera verktyg, att hantera larm samt att hantera de uppgifter som följer den färdiga detaljen (se observationstillfälle klockan 9.18, 9.30, 9.49 samt 11.30). Detta styrks av informantintervjun; allt kan inte automatiseras och programmeras i förväg och operatörerna behövs bl a för att bevaka och justera efter hur verktygen slits. Kontroller av den första detaljen i en serie är noggrannare än under resten av serien och innebär handlingar på regelnivå. Om större avvikelser eller fel förekommer hanteras dessa dock av instruktören eller produktionsteknikern.

Om de flesta arbetshandlingarna utförs på rutinnivå, endast ett fåtal på regelnivå, hur är det då med handlingar på kunskapsnivå? Inte överraskande är dessa handlingar också sällsynta. Under observationen sker inte någon egentlig handling på denna nivå men operatören nämner en händelse av denna typ (se kommentaren efter observationstillfälle klockan 9.49). Vid detta tillfälle har ett sällsynt men återkommande fel förekommit som operatörerna engagerats att lösa. I intervjun med informanten framkommer att det mesta i produktionen är förprogrammerat, att nya program körs in och testas av instruktören och produktionsteknikern och att operatörerna inte systematiskt deltar i dessa handlingar utan mestadels är engagerade i produktionen under dessa moment. I vissa fall kan det dock förekomma att operatörer meddelar förslag till förbättringar i program men detta inslag är sällsynt. En ggr/kvartal träffas

maskinoperatören, instruktörer och tekniker och går igenom samtliga protokoll och letar efter fel. Återkommande fel åtgärdas då. Felen åtgärdas då av teknikerna och programmerarna. Ofta är det verktygsfel, en hastighet skall sänkas eller också byter man till ett annat verktyg. Tiden som ett verktyg används kan också minskas. Kvaliteten mäts i kvalitetspoäng, maximalt kan 1000 poäng uppnås. I snitt ligger avdelningen på 970 poäng. (Samtal med arbetsledare.)

Operatörerna har också ett visst handlingsutrymme vad gäller planering av gruppens arbete. I observationen, under löpande arbete, förekommer inte några arbetshandlingar som omfattar kommunikation med andra operatörer i arbetslaget. På den reflektiva handlingsnivån kan vi inte hitta förekomst av några arbetshandlingar. Observationen bekräftar i hög grad tidigare uppgifter från driftledningen om operatörsarbetets karaktär. Utfallet av analysen av arbetshandlingar sammanfattas i tabell 10:4.

Tabell 10:4. Sammanfattning av handlingsnivåer i operatörsarbetet.

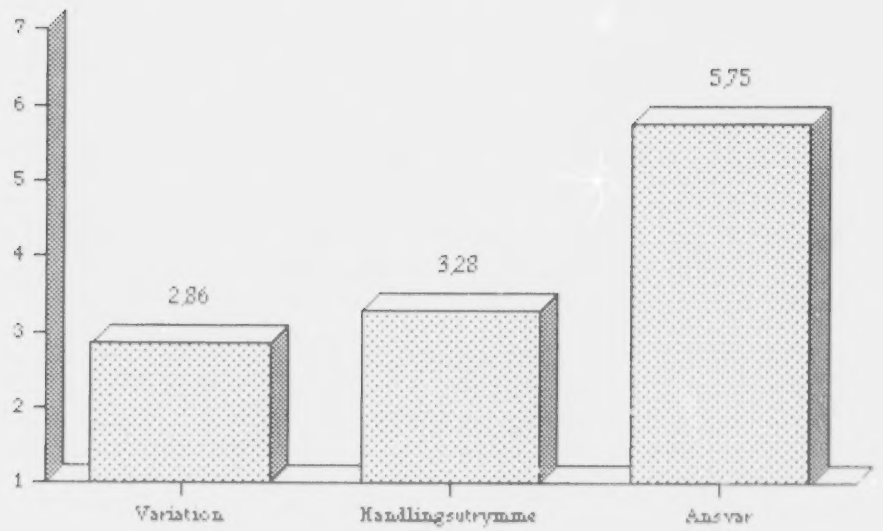
Arbetshandlingar i operatörsarbetet	
Handlingsnivå	Beskrivningar och exempel
Reflektiv nivå	Handlingar på denna nivå har inte observerats.
Kunskapsnivå	Handlingar på kunskapsnivå har ej observerats men kan utifrån intervjuerna antas kunna förekomma, om än sparsamt. I förekommande fall gäller detta då larm för svåranalyserbara fel.
Regelnivå	Handlingar på regelnivå är vanligt förekommande och gäller program som hanterar order, verktygstoleranser, larm samt kvalitetskontroll.
Rutinnivå	Handlingar på rutinnivå är de vanligast förekommande arbetshandlingarna, t ex i form av för- och efterarbete till fräsningen.

10.4 Aktörsrelaterade aspekter – operatörernas uppfattningar av kritiska aspekter av arbetet

I detta avsnitt av fallstudien avser vi att beskriva hur operatörerna uppfattar olika aspekter av arbetet. I avsnitt 10.4.1 behandlas operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar. I avsnitt 10.4.2 operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet. I avsnitt 10.4.3 beskrivs hur operatörerna bedömer att deras yrkeskunskap formas i lärande i det dagliga arbetet och i olika pedagogiska program som yrkesutbildning och personalutbildning. I 10.4.4 redovisas eventuella samband mellan operatörernas utbildningsbakgrund och uppfattningar. I 10.4.5 sammanfattas och kommenteras avsnittet. Beskrivningen baseras på enkät- och intervjudata.

10.4.1 Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar

Vi har valt att i detta avsnitt behandla tre faktorer, nämligen variation, handlingsutrymme och ansvar. Med variation avses i detta fall att det i arbetet förekommer nya problem eller processtillstånd som kräver att operatörerna engageras i nyinlärning. Variationen kan sålunda betraktas som en utmaning för operatörerna. Mot denna bakgrund är graden av handlingsutrymme kritisk; har operatörerna möjlighet att pröva nya sätt att arbeta, samt hur yttrar sig det ansvar som operatörerna uppfattar att de har? Beskrivningen baseras på enkät- och intervjudata. I figur 10:1 redovisas dessa tre aspekter baserade på enkätdata.



Figur 10:1 Variation samt graden av handlingsutrymme i operatörsarbetet.

I figur 10:1 redovisas dessa tre aspekter baserade på enkätdata. Operatörerna skattar variationen i arbetet till 2.86, vilket kan betraktas som lågt. Handlingsutrymmet skattas till 3.28, ett medelhögt värde på den sjugradiga skalan. Ansvar slutligen skattas till 5.75 vilket kan betraktas som högt. Nedan följer citat från intervjuerna med operatörerna som illustration till enkätundersökningens skattningar.

Variation. Den låga skattningen av variationen i operatörsarbetet kan illustreras av följande citat från två operatörer:

> Ja genom att vi kör samma sorts detaljer så har man inte så stora möjligheter att lära sig nytt, det är svårt på den sidan. Det nya man lär sig är om det blir stopp och fel, att man får vara med och rätta till det. (Op10:5)

Samt:

> Jaha, nya saker, det är ju ganska begränsat, för ju vi kör ju vissa typer av jobb. ... Dom som utvecklas är det är ju ställarna och instruktörerna för dom har ju omväxlande jobb, men den som står i produktionen, det blir ju ganska enformigt jobb. (Op10:6)

Den variation som förekommer är inte relaterad till den löpande produktionen, som redan är optimerad. Variation kan dock vara relaterad till fel och justeringar:

> Många gånger kan det ju komma sådana här konstiga fel. "Det här kommer jag inte att klara av". Men då kan man använda sådana här grejor som man använder vid andra fel. Man provar sig helt enkelt fram. (Op10:1)

Samt:

> Det är tider och längder, och blir det fel får man gå in och ändra. Det enda man inte går in i det är hårdvaran, som man inte får gå in i. Det är mycket parametrar och grejor, det är som ett vanligt minnenkort, det är ju kodat för att man ska kunna komma in. (Op10:3)

Citaten validerar den låga skattningen som operatörerna gett vad gäller variationen i arbetet. Om operatörerna enbart arbetar i den löpande produktionen blir arbetet enformigt; variationen uppstår vid fel, t ex i programmen som styr maskinerna.

Handlingsutrymme. Operatörerna arbetar ju främst med den löpande produktionen vid linjen. Finns det då något handlingsutrymme i arbetet och i så fall hur gestaltar sig detta? En operatör beskriver situationen som ganska begränsad:

> Man kan maskinen och man kan ändra och man kan slipa och ställa in klockan, det kan man. Det är det som ingår i det dagliga arbetet. Visst skulle det vara bra, tror jag, om man fick vara med när dom kör in nya detaljer när det kommer, för det har vi inte tidigare. (Op10:1)

Att handlingsutrymmet trots allt finns, informellt, om operatören själv tar initiativ illustreras av följande två citat:

> För att lära sig nya saker måste man vara intresserad av det själv och sen om det kommer nya grejor för då får man ju vara med och kolla hur lång tid just dom skären tar. Det kan ju vara så att man får göra om ett program, man måste ju ligga på annars gör ställaren det. (Op10:3)

Samt:

> Ja, den här programmeringskursen som vi gick med våran line, det gjorde att man inte är lika rädd att gå in i programmet och titta när det blir något fel. (Op10:5)

Ovanstående citat illustrerar att handlingsutrymmet finns i det dagliga arbetet vad gäller produktionen, men då mest vid inkörningar av nya detaljer och vid programmering. Hur förhåller det sig med handlingsutrymme relaterat till den gruppbaserade arbetsorganisationen?

> Det skiftlag jag jobbade på, vi gjorde så att vi tog varsin maskin och bytte då varje dag och då hade man olika detaljer varje dag. På det andra skiftet så hade dom en hel vecka på samma maskin innan dom bytte. (Op10:5)

Samt:

> Man är alltid tillsammans när man är en grupp grabbar, man kan snacka och man är aldrig själv. Man kan fråga varandra och det är aldrig några problem. (Op10:1)

Sammantaget beskriver citaten från operatörsintervjun att handlingsutrymmet främst är relaterat till att operatörerna har frihet att organisera sitt arbete inom gruppen på egen hand. I viss mån kan även handlingsutrymme finnas när produktionsprocessen ändras, och då i samband med nya program till maskinerna.

Ansvar. Maskinoperatörernas arbete omfattar att producera färdiga, kontrollerade detaljer, vilket givetvis innebär ett ansvar. Här uttrycker operatörerna att arbetet är ansvarsfullt. Så här säger en maskinoperatör:

> Var och en är ansvarig för det man gör. Jag stämplar varje bit som jag har gjort. Man måste ju ta sitt ansvar och vara noggrann eftersom det är så små toleranser på det vi kör. (Op10:5)

En annan maskinoperatör säger så här:

> Ansvar måste man bara ta när man jobbar här nere. Man kan inte bara skita i delarna då blir det fel. Vi har ju också det här personliga ansvaret att vi ansvarar för varje del vi gör och sätter dit vår stämpel, men det är viktigt att alla tar detta ansvar inte bara några för då funkar det inte. (Op10:5)

Att ansvaret ökar menar också den här operatören som kopplar detta till ökade kvalitetskrav. Han säger:

> Jobbet innebär intresse och noggrannhet. Vi får allt mer detaljer med allt högre precision. Så nog är det noggrannhet som karaktäriserar jobbet. Före körde vi vanliga bromsskivor och då var det bara och mangla på. (Op10:3)

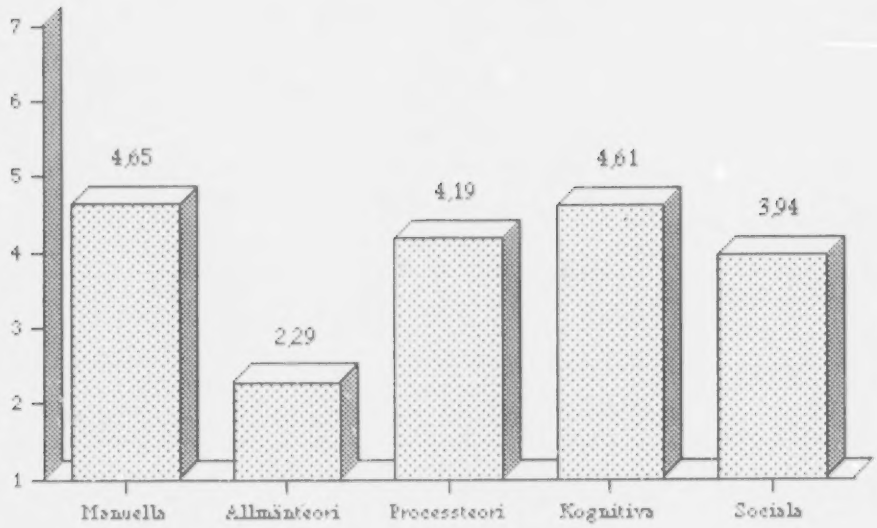
Avslutningsvis så kan följande citat från en maskinoperatör illustrera kraven på ansvarskänsla. Han beskriver hur jobben har ändrats sedan han började. Han säger:

> Det har blivit betydligt mer ansvar för oss jämfört med tidigare. Nu måste vi alla ta ansvar för de olika delarna vi gör. Så var det inte förr, nu är det oss det hänger på om det blir en bra produktion eller inte. (Op10:7)

Vi kan således se, att uppgiften om det ansvarsfulla arbetet återfinns i maskinoperatörerna utsagor. Man kan dock notera att samtidigt som man talar om det ökade ansvaret så talar man också om en ökad kontroll i form av stämpling av varje detalj. I detta finns givetvis både ett inslag av kontroll och ett inslag av feed-back. Den som gör ett bra eller dåligt jobb får genom detta en direkt återkoppling på vad han gjort.

10.4.2 Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet

I detta avsnitt skall vi fokusera på olika kunskaper och färdigheter som operatörerna upplever krävs i arbetet. I figur 10:2 redovisas maskinoperatörernas skattningar av upplevda krav på yrkeskunnande.



Figur 10:2. Operatörernas skattningar av kvalifikationskrav.

Maskinoperatörerna bedömer kraven på kognitiva och manuella färdigheter högst, båda får 4.61 respektive 4.65. Krav på processteoretiska kunskaper 4.19 ligger också ganska högt medan social och kommunikativ förmåga bedöms som lägre och erhåller ett värde nära mittvärdet på skalan, 3.94. Lägst skattas de allmänteoretiska kraven, vilka erhåller värdet 2.29, vilket kan betraktas som lågt.

Maskinoperatörernas skattningar av kraven på kunskaper och färdigheter validerar i hög utsträckning resultaten i det tidigare avsnittet. Låt oss nu se vad några maskinoperatörer i intervjuer har sagt om vilka krav som ställs på dem i arbetet.

Manuella krav. Hur har man uttryckt detta i intervjuerna? Många maskinoperatörer beskriver jobben i termer av övervakning och efterbearbetning. Detta kräver att man kan arbeta med händerna och är uppmärksam på vad som sker i maskin. Så här uttrycker en maskinoperatör detta:

> Man är ju inte så mycket vid maskin, men det klart man skall ju kunna köra maskinen. Det gå ju via en dator, så när biten kommer ut, så tar den automatiskt fram rätt program till nästa del. Vi skickar ju på datorn och sedan hämtar en sådan där autocarrier och tar delen och tar den till maskinen. Ja sedan sköter vi ju verktygen och kollar att alla matt blir rätta. Det är mest att byta och kontrollera detaljer. (Op10:1)

Två andra operatörer uttrycker sig på ett snarlikt sätt:

> Ja, kännetecknar, ja det är mätning och kontrollering. (Op10:2)

> ... Det är väldigt viktigt (med noggrannhet) för vi har små toleranser ... mycket med brotschar ... gradar och kontrollerar ... (Op10:3)

En annan menar att det är bra om man har erfarenheter från konventionella maskiner, svarvar och fräsar. Han säger:

> ... Man behöver lite erfarenhet. Du kan ju komma direkt, men det är ju då det tar så fruktansvärt lång tid att få den erfarenheten. Jag tycker som i skolan då körde vi alla de konventionella där man rattar själv. Då ser man ju vad som händer. (Op10:6)

Av ovanstående framgår att det också krävs en del erfarenhet från konventionella maskiner. Där lär man sig grunderna till att svarva och fräsa. Den kunskapen kan man ha nytta av menar flera maskinoperatörer. Det handlar om att förstå vad som sker i maskinen, men också kunna läsa i frässpånen hur pass väl verktygen fungerar. Därutöver gradar och slipar man vilket är direkt manuella uppgifter.

Allmän- och processteoretiska kunskaper, samt kognitiva färdigheter. När det gäller allmänteoretiska kunskaper samt kunskaper om maskinen och produktionen så är operatörerna mycket fåordiga. Det överensstämmer också med att de allmänteoretiska kunskapskraven skattades lågt i enkäten. Några exempel finns det dock. Beträffande de allmänteoretiska kunskapskraven, så är det främst kunskaper i matematik och ritningsläsning som man nämner. Så här säger två maskinoperatörer:

> Matematik och ritningsläsning ... lite lättare att förstå då. (Op10:1)

> Du borde kunna lite matematik för att räkna i programmen och såna grejor. (Op10:2)

En annan säger så här:

> ... Det är ju att du skall kunna både läsa ritning och ändra i programmet ... (Op10:3)

Det finns operatörer som menar att jobbet håller på att förändras och att det blir allt svårare. Detta ställer också högre krav på teoretiska kunskaper, såväl allmänteoretiska som processteoretiska. Så här säger en operatör:

> ... Det blir mer och mer precisionsarbete ... nya grejerna mer och mer en oerhört noggrann tolerans. ... Tidigare var det bara att mangla på. ... Nu är det mycket mer att mäta och så ... Det man behöver kunna det är ju ritningsläsning och mätteknik. (Op10:7)

Knappast någon operatör tar upp frågan om problemlösning. Endast en operatör nämnder detta i sin karakteristik av arbetet. Så här säger han:

> Som maskinoperatör måste man vara lite smart och kunna lösa problem. Ja om de inte blir för stora förstås för då blir det teknikern som får fixa det. Fast man får ju vara med hela tiden och se och kanske kommer man på något ... Det gäller också att våga prova och se om det fungerar, ja prova nya saker. (Op10:6)

Sociala och kommunikativa färdigheter. I skattningen i enkäten skattades det sociala medelhögt. Det syns också i intervjuerna. Flera maskinoperatörer tar upp det här att arbeta i grupp och att man då måste kommunicera med varandra, fungera tillsammans. Det här är ett typiskt uttalande av en maskinoperatör:

> Vi jobbar ju i grupp. Det är klart att viktigt att man skall kunna gå bra med varann. ... man skall kunna fråga varandra när man är osäker på nån grej. Men ibland blir man tjurig på varandra. Jag menar att det är viktigt att man kan arbeta på ett bra sätt så det funkar. (Op10:1)

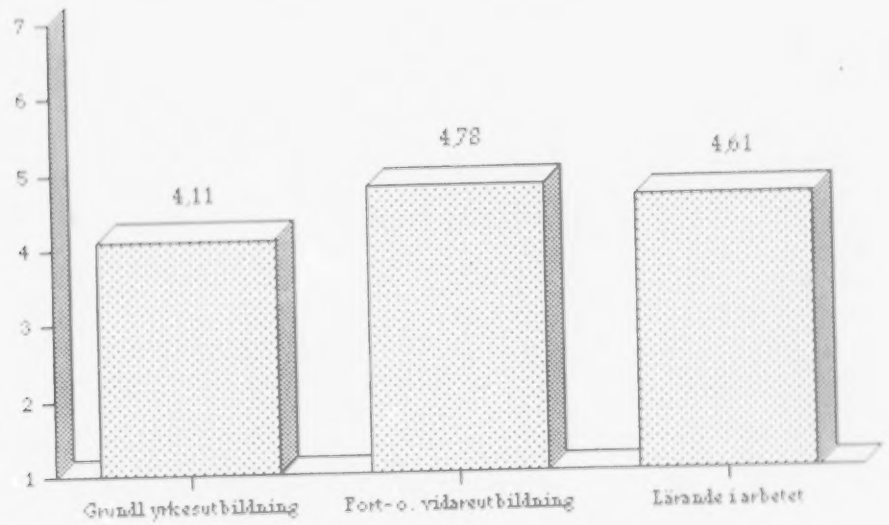
Att man arbetar tillsammans återkommer i flera beskrivningar av jobben. En maskinoperatör säger så här:

> Eftersom vi är fyra som arbetar ihop, så måste vi ju samarbeta med varandra och veta att det är jag som skall gå till den maskinen liksom vara intresserad och byta verktyg eller vad det är ... så latar mig det går inte. (Op10:2)

Det är utan tvekan så som jobben är utformade så kräver detta att man fungerar tillsammans. Man måste kunna samtala om vad som händer i produktionen och hjälpas åt när man hamnar i problematiska lägen.

10.4.3 Operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete

I detta avsnitt avser vi att beskriva operatörernas uppfattningar av möjligheterna att lära i det dagliga arbetet samt hur olika pedagogiska program kan bidra till att utveckla yrkeskunskaper. I figur 10:3 redovisas hur operatörerna uppfattar hur lärande i: (a) grundläggande yrkesutbildning; (b) personalutbildning; samt (c) det dagliga arbetet formar yrkeskompetensen. Framställningen baseras på enkätdata som omfattar hela operatörsgruppen samt intervjuer med ett urval operatörer.



Figur 10:3. Operatörernas skattningar av hur yrkeskompetensen formats i grundläggande yrkesutbildning, personalutbildning samt i det dagliga arbetet.

Av figur 10:3 framgår att lärande i grundläggande yrkesutbildning skattas lägst med ett medelvärde på 4.11. Personalutbildningen skattas till 4.78 och lärandet i det dagliga arbetet erhåller i stort sett samma värde, nämligen 4.61. Observera att skillnaderna är små och

att samtliga dessa värden kan betraktas som medelhöga. I det följande illustrerar vi ovanstående tre lärkällor med citat från operatörsintervjun.

Grundläggande yrkesutbildning. Operatörernas utbildningsbakgrund redovisas i avsnitt 10.2.5. Endast sex (20 procent) av operatörerna vid EDG-fabriken har genomgått en branschrelaterad yrkesutbildning. Ytterligare fem operatörer (17 procent) har genomgått en icke branschrelaterad yrkesutbildning. En operatör som gått tvåårig verkstadsteknisk linje säger följande om nyttan av sin utbildning:

> Ja, det tycker jag. Det är ju ytor och ytkrav och sånt. Om det är dålig yta då är det skärhastigheten och varvtal som man får räkna om, och det har man ju gjort. Men mycket är ju programmerat och redan inkört. Men oftast när det är nya verktyg får man ju vara med. ... Sen är det ju programmeringen också som man har nytta av, men det är ju mycket som man har lärt sig här, eftersom styrsystemen är så olika från en maskin till en annan. (Op10:3)

En annan operatör, som har fyraårig yrkesskola samt en NC-utbildning på AMU som yrkesutbildning, och som arbetar som flermaskinsoperatör beskriver nyttan av sin utbildning på följande sätt:

> Ja det får jag ju lov att säga för jag har ju i grund och botten en vanlig fräsmaskinsutbildning och sedan har jag ju byggt på den med svarv och sedan CNC-utbildning, så allt det där med skär och skärdata hade jag med mig i bagaget när jag kom hit, och det har jag haft nytta av. Och även det som, jag gick ju AMUs NC-utbildning och där fick man ju lära sig en hel del, och om det har varit mycket som har varit nytt för mig så har man ju ändå grunden med sig, och det har man haft nytta av, man vet vad det är frågan om, så att man inte står där som ett fån. När det gäller NC-utbildningen så är det ju AMU men när det gäller skär och fräsar, borrar och brotschar, det hade jag med mig sen tidigare yrkesutbildning. (Op10:5)

Personalutbildning. Operatörerna skattade personalutbildningens betydelse obetydligt högre än den grundläggande yrkesutbildningens. Vad är det då för personalutbildning som operatörerna deltagit i? I enkätundersökningen tillfrågades operatörerna om omfattningen och inriktningen på personalutbildning för de tolv senaste månaderna före undersökningstillfället. Utfallet redovisas i tabell 10:5.

Tabell 10:5. Operatörernas deltagande i personalutbildning under de senaste tolv månaderna (antal operatörer och procentandelar).

Personalutbildning		
Deltagande i personalutbildning	Ja	18 (56.3)
	Nej	14 (43.8)

En tredjedel av de studerade operatörerna anger att de deltagit i någon form av personalutbildning de senaste tolv månaderna. Omfattningen av personalutbildningen framgår av tabell 10:6.

Tabell 10:6. Personalutbildningens sammanlagda omfattning under de senaste tolv månaderna (antal operatörer och procentandelar).

Personalutbildning	
Personalutbildningens omfattning	Antal operatörer
Mer än en vecka	9 (50.0)
Mindre än en vecka	9 (50.0)

Av tabell 10:6 framgår att personalutbildningen fördelas jämnt på kortare och längre kurser. Mot denna bakgrund blir det intressant att fokusera på personalutbildningens inriktning. I enkäten fick operatörerna beskriva vilka typer av kurser de gått. I tabell 10:7 redovisas en indelning av de olika kurserna.

Tabell 10:7. Personalutbildningens inriktning.

Personalutbildning		
Utbildningens inriktning	Antal kurser	Exempel på kurser
Befattningsrelaterade utbildningar	15	Ritningsläsning, programmering, mätning/ kontroll
Breddgivande utbildningar	9	Bäst-operatörsutbildningen (matematik, svenska, företagsekonomi, etc), produktionsteknik, produktionsekonomi, data
Övriga utbildningar	0	

Flertalet av de kurser operatörerna gått kan relateras till befattningen och den direkta produktionsprocessen, dvs läsa ritningar, programmera och kontrollera. En betydande del av utbildningarna har dock en breddgivande inriktning, främst då genom den så kallade Bäst-operatörsutbildningen.

Operatörerna skattade personalutbildningen något högre som lärkälla än den grundläggande yrkesutbildningen. Nyttan av personalutbildningen varierar i citaten från operatörerna. En operatör som saknar tidigare yrkesutbildning, och som nu även jobbar som instruktör, svarar följande på frågan om han genomgått någon personalutbildning:

> Ja, det är sådana här korta kurser på rigg, fräsning och robotteknik. (Op10:7)

På följdfrågan om han haft nytta av denna utbildning i arbetet svarar han följande:

> Ja det har jag ju, det har varit förutsättningen för att klara det här. ... Det är ju i stort sett bara jag och den andra instruktören som kan det. Vi har gjort alla robotprogram. (Op10:7)

En annan maskinoperatör beskriver sin personalutbildning sålunda:

> Jag har gått flera utbildningar. Den första var på pilotverkstaden här i stan där man lärde sig att programmera. Men det var ju bara grunderna så att säga. ... Man fick lära sig det mesta som var bra för programmering. Sen var det skärande bearbetning och den var på fyra dagar tror jag. Och sen har jag gått en kurs som heter Bäst-operatör. Den höll på i tretton veckor. Det var inget speciellt, inte inriktad på någonting. Det var ju inte bara vi operatörer utan det var ju allihopa. Det var ju mer allmänt, som svenska, matte, personlig utveckling och vi gjorde sådana här arbetsplatsundersökningar. (Op10:3)

Om nyttan av sin personalutbildning säger operatören:

> Ja det tycker jag nog är lite sparsamt eftersom det mesta är ju förgjort från början, programmen och allting det är ju redan klart. Det enda man kan göra är ju att flytta ordningen om man tycker det är fel. Allt man lär sig har man ju nytta av någon gång. Jag tycker ju att när man har en utbildning så borde man få göra det ett tag annars så försvinner det ju. Det försvinner ju rätt fort om man inte får använda det. (Op10:3)

En tredje operatör beskriver sin personalutbildning på följande sätt:

> Ja vi har ju gått på sådana här småkurser. Skärande bearbetning då, sen har vi gått på andra kurser typ programmering och sådana här grejor. Det var ju för att man skulle få en inblick och lära sig. Och dom var på ungefär en vecka, eller en tre, fyra dar. Jag har inte gått en sån där längre på femton, sexton veckor. (Op10:1)

Nyttan av dessa utbildningar beskriver operatören sålunda:

> Jo, tack vare att, skärande bearbetning och så här, varvtal, räkna ut varvtal och sådana grejor till olika fräsar och så här. Och sen programmering. I och för sig programmerar inte vi men man skall kunna läsa ett program då. I början förstod man inte vad det var. Nu förstår man ju lite bättre hur maskin går med axlar och sånt där och vad det är som händer, man förstår det lite bättre. (Op10:1)

Samtliga av de intervjuade operatörerna har erhållit personalutbildning, och i samtliga fall har de haft nytta av denna i olika grad. Nyttan har varit uppenbar då utbildningen varit direkt kopplad till arbetet. I det fall då operatörerna gått längre och allmännare utbildningar har de inte alltid kunnat tillämpa sina nya kunskaper i

arbetet, som ofta är begränsat vad gäller arbetet i den löpande produktionen.

Lärande i det dagliga arbetet. Slutligen skall vi beskriva hur operatörerna i intervjun beskriver lärandet i det dagliga arbetet. Operatörerna som arbetar i den löpande produktionen vid linjen beskriver i citaten ofta att arbetet i sig inte ger så stora möjligheter till lärande. Följande citat illustrerar detta förhållande:

> Jag tror inte, OK jag har säkert något jag kan lära mig mer, men.... Det blir inte så mycket mer att lära sig tack vare att, man kan det dom lärt ut från början då. Det är det som man skall kunna. Man kan maskinen och man kan ändra och man kan slipa och ställa in klockan, det kan man. Det är det som ingår i det dagliga arbetet. Visst skulle det vara bra, tror jag, om man fick vara med när dom kör in nya detaljer när det kommer, för det har vi inte varit tidigare. (Op10:1)

En annan operatör med liknande arbetsuppgifter beskriver kortfattat situationen på följande sätt:

> Ja, man har för lite ansvar, ett begränsat arbetsområde. (Op10:2)

Till viss del kan detta dock ha att göra med operatörens eget engagemang:

> För att lära sig nya saker måste man vara intresserad av det själv och sen om det kommer nya grejor, för då får man ju vara med och kolla hur lång tid just dom här skären tar. Det kan ju vara så att man får göra om ett program, man måste ligga på annars gör ju ställaren det. (Op10:3)

Den operatör som skiljer sig något från de övriga är den som arbetar med flera maskiner och sålunda har ett större verksamhetsfält:

> Det kommer alltid nya metoder och nya fräsar och det är väl det som man kan lära sig det nya, så att man har det med sig i bakfickan om det skulle bli så att man blir uppsagd. (Op10:5)

Operatörerna beskriver en situation där det dagliga arbetet är mycket standardiserat och erbjuder få tillfällen till nyinlärning. I viss mån kan operatörerna, genom att hålla sig framme vid förändringar

i produktionen eller om de har ett större ansvarsområde, finna tillfällen att lära. För det mesta förefaller dock produktionen, som redan är trimmad, ha primat över ny inlärning. .

10.4.4 Aktörsrelaterade aspekter och utbildningsbakgrund

I detta avsnitt skall vi avsluta analysen av vad vi valt att kalla aktörsrelaterade aspekter på arbetet. Detta sker genom att vi studerar om operatörernas uppfattningar, studerade i form av skattningar på enkätskalor, om arbetet och lärande varierar beroende på utbildningsbakgrund. Analysen utförs i form av variansanalyser med utbildningsbakgrund som oberoende variabel, operationaliserad i tre kategorier: (a) folk-/grundskola; (b) yrkesutbildning, samt; (c) teoretisk utbildning (gymnasium eller högskola/universitet). De olika variabler som behandlats i avsnitt 10.4 utgör beroendevariabler i analysen. Utfallet av variansanalyserna presenteras i tabell 10:8.

Tabell 10:8. Operatörernas uppfattningar av arbetet, kvalifikationskrav och lärande i relation till utbildningsbakgrund.

	Utbildningsbakgrund						
	Folk- eller grundskola (n=10)		Yrkesutbildning (n=11)		Teoretisk utbildning (n=9)		Signifikans
Operatörernas uppfattningar av	m	s	m	s	m	s	
Variation	3.30	1.64	2.82	1.60	2.56	1.42	—
Handlingsutrymme	3.00	2.40	3.27	2.00	3.44	2.07	—
Ansvar	6.30	.82	5.91	1.38	5.11	1.76	—
Manuella krav	4.80	.42	4.64	1.63	4.38	1.92	—
Allmänteoretiska krav	2.17	.71	2.27	1.08	2.33	1.44	—
Processteoretiska krav	4.40	1.35	3.91	1.58	4.33	1.94	—
Kognitiva krav	4.35	1.16	5.10	.70	4.22	1.30	—
Sociala- och kommunikativa krav	4.25	1.11	3.73	1.45	3.89	2.00	—
Lärande i yrkesutbildning[1]	—		4.11	2.03	—	—	—
Lärande i personalutbildning	4.43	1.72	4.89	1.83	4.89	1.69	—
Lärande i arbetet	4.47	1.23	5.19	.60	4.14	.75	—

Av tabell 10:8 framgår att det inte i något fall förekommer någon signifikant skillnad i operatörernas uppfattningar av arbetet och lärande beroende på utbildningsbakgrund. Det är givetvis vanskligt att tolka detta utfall. En möjlig tolkning är att den utbildning som operatörerna genomgått ligger så långt tillbaka i tiden att effekterna av denna är svåra att bedöma. En annan möjlig tolkning är att de utbildningar som operatörerna genomgått före inträdet i yrket varit

[1] Vad gäller lärande i yrkesutbildning kan en jämförelse inte göras för denna variabel då alla operatörer inte har genomgått en yrkesutbildning.

av den arten att de lämnat få spår. En tredje möjlig tolkning är att lärande i arbetet överskuggar tidigare lärprocesser.

10.4.5 *Sammanfattande kommentarer över de aktörsrelaterade aspekterna på operatörsarbetet*

I detta avsnitt skall vi sammanfatta och kommentera den del av fallstudien som vi valt att benämna aktörsrelaterade aspekter på operatörsarbetet. Framställningen har indelats i tre domäner: variation, handlingsutrymme och ansvar; kvalifikationskrav samt lärande. Resultaten baseras på enkäter som besvarats av hela operatörsgruppen samt intervjuer med ett urval operatörer.

Analysen av hur operatörerna uppfattar kritiska aspekter av arbetet sammanfattas i tabell 10:9. Variationen i arbetet upplevs som låg. De inslag som upplevs som varierande, dvs som bryter rutinen i produktionen, är relaterade till fel som behöver åtgärdas. Handlingsutrymmet bedöms som medelhögt och relaterat till att arbetsgrupperna själva kan organisera arbetet i laget. Detta innebär dock mest frihet att avgöra vem som skall arbeta vid vilken maskin, dvs rotation mellan sysslor är ungefär likadana. I viss mån kan operatörerna delta i felsökning och vid inkörningen av nya program i den mån detta inte stör arbetet i den löpande produktionen. Det förefaller finnas ett informellt handlingsutrymme i detta avseende som vissa operatörer utnyttjar. Ansvar är den aspekt som bedöms som högst av samtliga kritiska aspekter på arbetet. Kraven på ansvar hänger samman med de allt större kraven på minskad kassation.

Tabell 10:9. Sammanfattning av operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar.

Operatörernas uppfattningar av variation, handlingsutrymme och ansvar	
Aspekter	Beskrivningar och exempel
Variation	Låg och relaterad till relativt infrekventa fel i produktionen.
Handlingsutrymme	Medelhögt och relaterat till den gruppbaserade arbetsorganisationen och i någon mån till produktionen, t ex i form av felsökning och inkörning av nya program.
Ansvar	Högt och relaterat till kvalitetskontroll.

Nästa aspekt vad gäller de aktörsrelaterade aspekterna i operatörsarbetet gäller operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav i arbetet. Operatörerna uppfattar generellt kraven som medelhöga. Den enda aspekt som avviker är kraven på de allmänteoretiska kunskaperna som bedöms som låga.

I tabell 10:10 sammanfattas analysen av de kvalifikationskrav som operatörerna upplever i arbetet.

Tabell 10:10. Sammanfattning av operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav.

Operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav	
Kvalifikationskrav	Beskrivningar och exempel
Manuella färdigheter	Medelhöga krav och relaterade till efterarbete, t ex gradning, slipning och mätning.
Allmänteoretiska kunskaper	Låga krav (se processteoretiska kunskaper).
Processteoretiska kunskaper	Medelhöga relaterade till ritningsläsning, matematik och programmering.
Kognitiva färdigheter	Medelhöga relaterade till problemlösning i produktionen.
Sociala- och kommunikativa färdigheter	Medelhöga och relaterade till den gruppbaserade arbetsorganisationen.

Slutligen har vi studerat hur operatörerna bedömer att deras yrkeskompetens formas i olika utbildningar samt i det dagliga arbetet vilket sammanfattas tabell 10:11.

Tabell 10:11. Sammanfattning av operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete.

Operatörernas uppfattningar av lärande i utbildning och arbete	
Lärform	Uppfattningar
Lärande i yrkesutbildning	Denna lärandeform upplevs som medelhög vad gäller att lära sig yrket och relaterat till grunderna i arbetet som t ex material, verktyg, skärhastigheter, programmering.
Lärande i personalutbildning	Denna lärandeform upplevs som medelhög vad gäller att lära sig yrket och relaterat till den löpande produktionen. Personalutbildningen omfattar främst befattningsspecifika moment (t ex ritningsläsning, programmering, mätning/kontroll) men breddgivande moment (svenska, matematik, ekonomi) förekommer i relativt hög grad. De breddgivande kurserna har liten tillämpning i arbetet och operatörerna har inte utrymme att förändra sin situation för att tillämpa dessa kunskaper.
Lärande i det dagliga arbetet	Denna lärandeform upplevs som medelhög vad gäller att lära sig yrket och relaterat till att först och främst lära sig det löpande arbetet men även i viss mån vid inkörning av nya program och vid förändringar i utrustning och metoder.

Samtliga former för att lära sig yrket skattas som medelhöga av operatörerna. I stort sett är det samma kunskaper som operatörerna anser att de lärt sig i de olika lärprocesserna, nämligen de direkt applicerbara kunskaperna för att arbeta i produktionen, från grunderna i skärande bearbetning till att kunna delta i produktionen. De breddgivande moment som förekommer i personalutbildningen har ringa tillämpning i produktionen då denna redan är förplanerad och låst: i den löpande produktionen har inte operatörerna möjlighet att förändra densamma. Nyinlärning sker då en operatör skolas in i produktionen eller då ny utrustning och nya program introduceras, något som inte operatörerna är självklart delaktiga i.

10.5 Operatörsarbetet och lärande på VME:s EDG-fabrik – en sammanfattning

I detta avsnitt skall vi sammanfatta de resultat som presenterats i kapitlet om operatörsarbetet vid VME Eskilstunaverkens EDG-fabrik. Här tillverkas med skärande bearbetning delar till transmissioner, axlar, ramar och hydraulartiklar i moderna fleroperationsmaskiner. Framställningen följer tematiskt den analysmodell som presenterats i kapitel 5.

Vad gäller kontextuella aspekter på verksamheten så är produktionen inriktad på tillverkning av entreprenadmaskiner. Merparten av produktionen går på export. Marknadsläget påverkar verksamheten i hög grad. Produktionen står under hög grad av inflytande av Volvos historiskt betingade produktionskoncept med ett fåtal baskomponenter. Man har vidare en hög grad av påverkan från olika rationaliseringssträvanden som just-in-time och lean-production. EDG-fabriken producerar för interna kunder men påverkas ändå direkt av konjunkturer och marknadsläge.

Företags- och driftledningens strategier innebär att produktion och produktsortimentet varieras efter marknadens behov. För närvarande kan ingen tydlig förändring skönjas. Strategin att förverkliga affärsidén ligger i att skapa en modern organisation med personal som har en bred kompetens. Därför plattar man till organisationen främst genom att ta bort en del mellanchefer och lägga ut mer ansvar direkt i linjen. Samtidigt skall man fortsätta satsningen på att investera i ny teknik. Företagsledningen satsar på personalutbildning med allmänteoretiska och specialiserade inslag. Utbildningssynen är generös.

Tillverkningsprocessen vid EDG-verkstaden är linjär och cyklisk med få processvariabler. Produktvariationen är liten med ett fåtal återkommande tillverkningsmoment. Tillverkningsprocess och kvalitetskrav är medelhöga vad gäller komplexitet. Man arbetar med högautomatiserade CNC-maskiner, hand- och mätverktyg och har ett informationssystem för att hantera order. Man arbetar vidare utifrån olika manualer och annan dokumentation. Operatörerna kan styra vissa moment i processen manuellt men gör det i praktiken mycket sällan. Operatören ansvarar för tillverkningen av respektive detalj från order till kontroll. Detta innebär till övervägande del

manuellt för- och efterarbete då fräsningen genomförs automatiskt. Arbetsmomenten är repetitiva. Arbetet kan betraktas som i hög grad maskinbundet. Maskinoperatörerna har begränsat handlingsutrymme vad gäller processen och det är instruktörer som kör in en ny detalj i maskinen. Något samarbete med programmerare förekommer ej. Inom arbetsorganisationen tillämpas rotation inom arbetslaget, men tayloristiska inslag lever kvar då alla komplexare arbetsuppgifter utförs av andra befattningar än maskinoperatörerna t ex instruktörer. Operatörerna kan i till viss del påverka sin arbetssituation inom arbetslaget genom att man kan komma överens om hur man vill dela upp arbetet i arbetslaget.

Operatörernas arbete kännetecknas av arbetshandlingar av regel- och rutinkaraktär. Endast undantagsvis förekommer inslag av mer utmanande arbetsuppgifter vilka är få och infrekventa. Arbetshandlingarna innebär att nästan allt arbete kan betraktas som maskinbetjäning, dvs man byter verktyg, lossar och fäster paletter efterarbetar genom enklare mätning via tolk eller gradning och slipning av vissa i förväg fastställda ytor samt mätarbete. Handgreppen är desamma och kvalitetsmåtten varierar ytterst sällan eftersom man hela tiden tillverkar i stort sett samma detaljer. Vid larm och kontroller av verktyg som sitter i CNC-maskinerna arbetar operatörerna ofta efter manualer som reglerar vad som skall ske i den uppkomna situationen.

Variationen i arbetet uppfattas av operatörerna som låg och är endast relaterad till relativt sällsynta fel i produktionen. Handlingsutrymmet skattas av maskinoperatörerna som medelhögt och relateras till den gruppbaserade arbetsorganisationen och i någon mån till produktionen. Den skattade höga graden av ansvar är relaterad till den kvalitetskontroll som varje maskinoperatör numer genomför.

Maskinoperatörerna bedömer kvalifikationskraven vad gäller manuella färdigheter, processteoretiska kunskaper, kognitiva färdigheter samt sociala och kommunikativa färdigheter, som medelhöga. Krav på allmänteoretiska kunskaper bedöms dock lågt. När operatörerna bedömer hur de lärt sig sitt arbete bedömer de samtliga de skattade lärformerna som medelhöga, dvs lärande i yrkesutbildning, personalutbildning samt i det dagliga arbete är lika viktiga. Åtskilliga av operatörerna har genomgått breddgivande

personalutbildning men kan inte i den aktuella organisationen utnyttja sina nya kunskaper i så hög grad.

Sammantaget innebär detta att förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande för maskinoperatörerna är begränsade. Andra befattningar som t ex instruktörer och programmerare arbetar med de mer utmanande arbetsuppgifterna i relation till produktionen.

11. Lärande och utveckling i operatörsarbete – en jämförande analys

Vi skall i detta kapitel belysa de frågeställningar som formulerats i denna avhandling med utgångspunkt från de fyra fallstudier som presenterats i kapitel 7 tom 10. Den jämförande analyserna i detta kapitel genomförs mot bakgrund av den analysmodell som presenterats i kapitel 5. Den första frågeställningen gäller vilka förutsättningar som finns för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga operatörsarbetet. Denna frågeställning behandlas i avsnitt 11.1. Det följande avsnittet 11.2, behandlar den andra frågeställningen vilken gäller hur dessa förutsättningar för lärande formas av faktorer, i verksamheternas kontext samt av företags- och driftledningens strategier. Slutligen behandlas i avsnitt 11.3 den tredje frågeställningen som rör hur operatörerna uppfattar att de lärt sig sitt arbete i yrkesutbildning, personalutbildning samt i det dagliga arbetet.

11.1 Vilka förutsättningar finns för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet?

Den första frågeställningen har vi valt att belysa utifrån fyra aspekter vilka omfattas av den analysmodell som varit vägledande för studien (se kapitel 4). Operatörsarbetet och dess förutsättningar för lärande beskrivs i modellen i form av strukturella aspekter, arbetshandlingar samt aktörsrelaterade aspekter, vilka behandlas i avsnitt 11.1.1 t o m 11.1.5.

11.1.1 *Produktionssystemets utformning och förutsättningar för lärande – strukturella aspekter av operatörernas arbete*

Vi inleder framställningen med att kort beskriva hur operatörernas arbete gestaltar sig på de båda processindustrierna Berol och Braviken samt de båda verkstadsindustrierna Saab och VME.

Operatörerna som arbetar på Berol Nobels EO-fabrik tillverkar etylenoxid, en mycket giftig baskemikalie som används som råvara i många olika sammanhang, främst inom yt- och kolloidkemi. Operatörerna skall behärska samtliga befattningar vid EO-fabriken. Arbetsuppgifterna varierar från renodlat manuella till analytiskt övervakningsarbete. Planering och administration ingår även. På Bravikens pappersbruk har vi studerat verksamheten vid pappersmaskinen pm52, där man huvudsakligen producerar tidningspapper. Arbetet är organiserat i tre befattningar: maskinförare, torkare och rullare. Arbetsuppgifterna är polariserade: maskinförarna arbetar vid maskinens våtdel och har ett analytiskt, relativt fritt övervakningsarbete; torkare och rullare hanterar det färdiga pappret och har mera rutiniserade och maskinbundna arbetsuppgifter. Vid ronderingar och stopp ingår manuella arbetsuppgifter.

På Saab har vi studerat den NC-verkstad där frästa metalldetaljer till främst JAS, men även i viss mån till civila flygplan, tillverkas. Operatörerna ansvarar för tillverkningen och kontrollen av respektive detalj. Arbetet är organiserat i tvåskift och två operatörer arbetar vid respektive maskin. Vid normal drift är arbetsmomenten repetitiva, vid felsökning är arbetet utmanande liksom vid framtagande av nya program till CNC-maskinerna. Arbetet är maskinbundet men relativt fritt. På VME har vi studerat EDG-fabriken där detaljer till hjul- och grävlastare, som t ex axlar, nav och transmissioner, tillverkas. Operatörerna ansvarar för tillverkningen och kontrollen av respektive detalj. Arbetet är organiserat i grupper kring respektive maskincell och högt automatiserat. Arbetet är till övervägande del manuellt och maskinbundet med repetitiva arbetsuppgifter.

Vi har studerat produktionssystemets egenskaper i form av arbetsuppgifter, tillverkningsprocessens logik och produkternas karaktär, de verktyg i form av utrustning som operatörerna använder i

arbetet samt arbetsorganisationens utformning. I tabell 11:1 beskrivs utfallet.

Tabell 11:1. Produktionssystemets egenskaper – arbetsuppgifter, tillverkningsprocess, verktyg och arbetsorganisation.

Studerade aspekter	Berols kemi-operatörer	Bravikens maskin-förare	Bravikens torkare och rullare	Saab:s maskin-operatörer	VME:s maskin-operatörer
Arbets-uppgifter	Övervaka, styra och utveckla processen. Utmanande problem, stort handlingsutrymme och ansvar.	Styra och övervaka driften i pappers-maskinens våtdel. Utmanande problem, stort handlingsutrymme och ansvar.	Övervakning samt att hantera processens produkter. Enkla arbets-uppgifter, begränsat handlingsutrymme, stort ansvar.	Tillverka detaljer enligt order samt att utveckla processen. Utmanande problem, stort handlingsutrymme och ansvar.	Betjäna en maskincell med ämnen, verktyg och att hantera produkterna. Enkla arbets-uppgifter, begränsat handlingsutrymme, stort ansvar.
Tillverkningsprocess och produkter	Komplex process. Enkla produkter. Medelhöga kvalitetskrav.	Komplex process. Enkla produkter. Medelhöga kvalitetskrav.	Linjär process.Enkl a produkter. Medelhöga kvalitetskrav.	Linjär process. Komplexa produkter. Mycket höga kvalitetskrav.	Linjär process. Enkla produkter. Medelhöga kvalitetskrav.
Verktyg	Digitala, analoga, manuella, kommunikationsutrustning, omfattande dokumentation.	Digitala, analoga, manuella, kommunikationsutrustning, omfattande dokumentation.	Främst manuella men även vissa digitala och analoga.	Digitala, analoga, manuella, ritningar, omfattande dokumentation.	Främst manuella men även vissa digitala och analoga.
Arbets-organisation	Lagbaserad med utvecklad arbetsrotation.	Traditionell men öppen inom befattningen.	Traditionell men öppen inom befattningen.	Traditionell funktionsindelad, men informellt öppen.	Lagbaserad flödes-organisation.

BEST COPY AVAILABLE

Vi kan konstatera att operatörernas arbete varierar vad gäller arbetsuppgifter; operatörerna som arbetar på Berol, Saab samt Bravikens maskinförare har relativt utmanande arbetsuppgifter, stort handlingsutrymme samt ett stort ansvar. De har med andra ord i någon mån tillgång till delar av verksamheten där problem formuleras och löses och där utveckling sker.

Vad gäller processlogik (se avsnitt 5.2) och produkter återfinns också en variation mellan de olika fallen. De båda processindustrierna Berol och Braviken uppvisar båda en komplex processlogik och relativt enkla produkter. Pappersmaskinen pm52 på Braviken omfattar dock både komplex och linjär processlogik; våtdelen, där maskinförarna arbetar med övervakning och processtyrning, omfattar många komplexa förlopp och interaktioner; torkare och rullare arbetar med de linjära delarna där den färdiga produkten, pappret hanteras.

De båda verkstadsindustrierna Saab och VME liknar också varandra vad gäller processlogik och produkter. Både Saab:s och VME:s maskinoperatörer arbetar i linjära processer, men med komplexa detaljer. Speciellt på Saab är sortimentet stort, produkterna komplexa och kvalitetskraven mycket höga. Om en felaktig detalj upptäcks i kvalitetskontrollen stoppas produktionen och felet åtgärdas. I detta sammanhang har operatörerna en betydelsefull roll. På VME är produkterna färre, inte lika komplexa men kvalitetskraven är relativt höga. Operatörerna är inte i lika hög grad engagerade i att utveckla processen då denna till stor del redan är optimerad och driftledningen, instruktörer och arbetsledare ansvarar för utvecklingen.

På samtliga ovan nämnda fall använder operatörerna verktyg av olika karaktär. Verktygen kan vara digitala, som t ex styr- och reglerutrustning inom processindustrierna, databaser med program till CNC-maskiner, ritningar, kompensationer för förslitning av verktyg och order inom verkstadsindustrierna samt mätverktyg. Vidare används analoga verktyg vad gäller styr- och reglerutrustning och mätverktyg samt manuella handverktyg. På processindustrierna används också kommunikationsutrustning i ute- och inneoperatörers samarbete. På flera av de studerade fallen tillämpas också dokumentation och manualer.

En svag tendens kan möjligen urskiljas som innebär att användandet av en större mångfald verktyg, såväl manuella som digitala, analoga samt egen producerad dokumentation återfinns i verksamheterna med utmanande arbetsuppgifter, dvs Berol, Saab och Bravikens maskinförare. På Berol arbetar operatörerna med en kombination av ett flertal olika verktyg med multipla funktioner och operatörerna är även delaktiga i den kontinuerliga utvecklingen av dokumentation, dvs ett slags skrivna "läromedel" som tillämpas i det dagliga arbetet. Situationen för Bravikens maskinförare liknar den som Berols operatörer har, men här har den analoga utrustningen en mindre roll och dokumentationen är inte lika utvecklad. Vad gäller maskinoperatörerna på Saab så arbetar de med såväl digitala, analoga, manuella verktyg som ritningar. I de två fall där operatörer har mera begränsade arbetsuppgifter, nämligen Bravikens torkare och rullare samt VME:s maskinoperatörer är verktygen färre, har enklare entydiga funktioner och används i högre grad passivt, t ex för att skaffa information om order.

Slutligen skiljer sig de studerade fallen åt beträffande arbetsorganisation. Vad gäller denna aspekt är det inte bransch som skiljer fallen åt. Processindustrin Berol och verkstadsindustrin VME uppvisar båda lagbaserade arbetsorganisationer; på verkstadsindustrin Saab och processindustrin Braviken har arbetet organiserats på traditionellare vis. En intressant aspekt är dock värd att notera. På båda fallen med traditionell arbetsorganisation är denna dock informellt öppen fast på olika sätt. På Saab är operatörerna fria att arbeta över befattningsgränserna och samarbetar t ex med programmerare för att utveckla de program som styr tillverkningen av detaljer. Operatörerna på Braviken är fria att arbeta som "mini-lag" inom respektive befattning. Rotation över befattningsgränserna förekommer dock på Braviken i mycket ringa omfattning.

Sammantaget kan detta antas ge varierande förutsättningar för lärande i arbetet vad gäller produktionssystemets strukturella aspekter. Berol uppvisar troligen de bästa förutsättningarna då operatörerna har utmanade problem i form av en komplex process, deltar i att utveckla processen, har stort handlingsutrymme och ansvar, en mångfald verktyg med multipla funktioner samt en fullt utvecklad lagbaserad arbetsorganisation. Bravikens maskinförare arbetar i en miljö som i mycket liknar operatörernas på Berol. Maskinförar-

na är dock inte i samma utsträckning engagerade i att utveckla processen. Torkare och rullare på Braviken har klart sämre förutsättningar för lärande då arbetsuppgifterna är begränsade, verktygen färre och enklare och arbetsorganisationen låser operatörerna. Saab uppvisar goda förutsättningar för lärande främst på grund av det ständiga arbetet med att utveckla produktionsprocessen, mångfalden av komplexa produkter, och arbetsorganisationen som informellt är öppen mot andra befattningar. VME uppvisar mer begränsade förutsättningar för lärande då de utmanande arbetsuppgifterna i hög grad saknas. En lagbaserad arbetsorganisation kan knappast motverka detta faktum.

11.1.2 Mötet mellan struktur och aktör – operatörernas arbetshandlingar i dagligt arbete

Mot bakgrund av hur vi ovan beskrivit de strukturella aspekterna av operatörsarbetet i form av produktionssystemets egenskaper, skall vi i det följande beskriva operatörers arbetshandlingar då de arbetar med typiska, dagliga arbetsuppgifter. Framställningen baseras på observationer av ett mindre antal operatörer. Arbetshandlingarna har klassificerats efter en hierarki i fyra nivåer. Den högsta handlingsnivån, som antas ge de bästa förutsättningarna för lärande, benämns den reflektiva och innebär att operatören förändrar själva strukturen i verksamheten. Den näst högsta nivån omfattar kunskapsbaserade handlingar vilket innebär att operatören löser nya, unika problem. Den näst lägsta nivån omfattar regelbaserade handlingar som innebär att operatören i en situation väljer en tillämplig handling bland flera redan kända handlingar för att lösa en arbetsuppgift. Den lägsta nivån slutligen, omfattar rent rutinbaserade handlingar i bemärkelsen operationer. I tabell 11:2 beskrivs utfallet av denna analys.

Tabell 11:2. Operatörernas arbetshandlingar i det dagliga arbetet.

Studerade aspekter	Berols kemioperatörer	Bravikens maskinförare	Bravikens torkare och rullare	Saab:s maskinoperatörer	VME:s maskinoperatörer
Arbetshandlingar på reflektiv nivå	Denna nivå tangeras då operatörernas erfarenheter översätts i nya börvärden som byggs in i processen.	Har ej observerats.	Har ej observerats.	Denna nivå tangeras då operatörernas erfarenheter tas tillvara i konstruktionen och förändring av programmen för CNC-maskinerna.	Har ej observerats.
Arbetshandlingar på kunskapsnivå	Vanligt förekommande vid analys av komplexa processtillstånd.	Vanligt förekommande vid analys av larm och komplexa processtillstånd.	Har ej observerats, men antas förekomma sparsamt för torkare, t ex under servicestopp.	Vanligt förekommande vid utveckling av programmen för CNC-maskinerna.	Har ej observerats, men antas förekomma sparsamt.
Arbetshandlingar på regelnivå	Vanliga vid normal drift.	Vanliga vid normal drift.	Torkare arbetar ofta på regelnivå.	Vanliga vid normal drift.	Vanliga vid normal drift.
Arbetshandlingar på rutinnivå	Förekommer men sparsamt.	Vanliga vid normal drift.	Rullare arbetar till övervägande del på rutinnivå.	Vanliga vid normal drift.	Vanliga vid normal drift.

I två av de studerade fallen har vi funnit att operatörerna tangerar den reflektiva handlingsnivån, nämligen på Berol och Saab. Kännetecknande för dessa fall är att operatörerna aktivt deltar i utvecklingen av tillverkningsprocessen och i detta sammanhang tas deras

BEST COPY AVAILABLE

erfarenheter tillvara. I Berols fall sker detta då operatörernas erfarenheter av att styra processen omvandlas till nya börvärden som används för processkontroll. Även Saab:s maskinoperatörer bidrar till att utveckla verksamheten på NC-verkstaden på ett likartat sätt då de engageras att i samarbete med programmerare utforma de program som styr tillverkningen av produkterna.

Operatörerna på Berol och Saab har inte deltagit i att utveckla verksamheten genom att påverka affärsidé, strategier, kontakt med kunder, kvalitetskrav eller vilka produkter som tillverkas. De är dock i någon mån delaktiga i att utveckla processen och genom reflektion förändra den. Företags- och driftledningen är i detta sammanhang lyhörda och ger operatörerna ansvaret att utveckla verksamheten. Operatörsarbetet på dessa två fall är sålunda inte ensartat; det karaktäriseras av ett kompetenshöjande lärande för operatörerna då de utvecklar processen likväl som av moment som rutinartade arbetsuppgifter under normal störningsfri drift. Poängen är dock att så länge operatörerna engageras i verksamhetens utveckling så är förutsättningarna för lärande goda.

Operatörerna i maskinförarbefattningen på Bravikens pappersbruk arbetar i en miljö som i mycket liknar den som Berols kemioperatörer har. En skillnad är dock att utvecklingen av verksamheten utförs av befattningshavare på andra organisatoriska nivåer, som maskinmästare, sektionschef eller produktionschef. Vi har inte kunnat notera att maskinförarna tangerar den reflektiva handlingsnivån.

EO-fabrikens kemioperatörer, maskinoperatörerna på Saab:s NC-verkstad och Bravikens maskinförare utför ofta arbetshandlingar på kunskapsnivå, vilket innebär att de får lösa nya unika problem och utvecklas. Utvecklingen kan dock i dessa sammanhang antas främst vara begränsad till den enskilde operatören och arbetslaget. På Berol och Braviken sker detta då komplexa processtillstånd analyseras och på Saab företrädesvis vid felsökning i inkörning av komplexa detaljer. Vid normal, störningsfri drift kännetecknas arbetet av arbetshandlingar på regel- och rutinnivå.

I de två övriga befattningarna på pappersbruket, torkare och rullare, samt på VME:s EDG-fabrik, utför operatörerna i stort sett enbart arbetshandlingar på regel- eller rutinnivå. Vanligen initieras dessa arbetshandlingar av larm eller signaler och innebär att

operatörerna har en begränsad uppsättning av handlingar att välja mellan. Ytterst sällan inträffar något som innebär ett undantag från detta och i dessa fall är det vanligt att andra befattningshavare engageras i att lösa problemen. Lärandet kan i detta fall antas innebära att operatören blir bättre på det som han redan kan.

Vad gäller aspekten arbetshandlingar menar vi således att förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet varierar från mycket goda till begränsade. Processoperatörerna på Berols EO-fabrik arbetar i den mest utvecklande miljön då flertalet operatörer, genom att de roterar på samtliga befattningar blir delaktiga i utvecklingen av verksamheten. Fallet Saab uppvisar också en utvecklande miljö som dock inte omfattar samtliga operatörer utan främst de som engageras i utveckling av processen. På Braviken varierar förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande över de olika befattningarna inom samma skiftlag, från goda för maskinförarna till begränsade för torkare och rullare som i mycket högre grad rutinmässigt arbetar med att hantera processens produkter. På VME:s EDG-fabrik är förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande begränsade då operatörerna till övervägande grad rutinmässigt betjänar maskincellen och hanterar produkterna.

11.1.3 Operatören som aktör – operatörernas uppfattningar om kritiska aspekter i arbetet

Den sista aspekten som vi relaterar till förutsättningar för lärande i arbetet gäller hur operatörerna som aktörer uppfattar kritiska aspekter av arbetet som kan relateras till förutsättningar för lärande. I tabell 11:3 nedan presenteras utfallet.

Tabell II:3. Aktörsrelaterade aspekter – operatörernas uppfattning av kritiska aspekter i arbetet.

Studerade aspekter	Berols kemioperatörer	Bravikens maskinförare	Bravikens torkare och rullare	Saab:s maskinoperatörer	VME:s maskinoperatörer
Variation	Medelhög variation relaterad till förändringar i anläggning samt variationer i processtillstånd	Medelhög variation relaterad till anläggningen, kemikalier samt variationer i processen	Medelhög variation relaterad till anläggningen, kemikalier samt variationer i processen	Medelhög variation relaterad till nya arbetsuppgifter och ny utrustning	Låg variation relaterad till infrekventa fel i produktionen
Handlingsutrymme	Medelhögt utrymme både vad gäller process och arbetsorganisation	Medelhögt utrymme relaterat till processvariabler	Mycket lågt respektive lågt för torkare och rullare	Medelhögt utrymme relaterat till utvecklingen av processen	Medelhögt relaterat till arbetsorganisation och i viss mån till produktionen
Ansvar	Mycket stort relaterat till att hålla jämn produktion och giftiga produkter	Stort och relaterat till den dyra anläggningen, kvaliteten samt till säkerhet	Stort och relaterat till den dyra anläggningen, kvaliteten samt till säkerhet	Mycket stort relaterat till kvalitetskontroll och felsökning	Stort relaterat till kvalitetskontroll

Vad gäller operatörernas uppfattning av variationen i arbetet är det snarast likheten mellan de studerade fallen som är slående. På Berol, Braviken och Saab betecknas variationen som medelhög och på VME som låg. På Berol, Braviken och VME beskriver operatörerna variationer i processen som exempel på variation i arbetet. På samtliga företag utom VME anges variationen i relation till ny utrustning, nya produkter. Detta utfall kan kanske förklaras genom att produktionen i stort kännetecknas av normal drift; det som varierar är när produktionen förändras, t ex genom ny utrustning eller

svårtolkbara fel. På Saab anger operatörerna inte variationer i processen i detta sammanhang, möjligen kan detta tolkas som att felsökning är ett vardagligt inslag, alternativt som att det är relativt få operatörer som engageras i detta arbete. På VME anger operatörerna inte att förändringar i produktionen bidrar till variation, vilket kan tolkas som att arbetet är mycket rutiniserat och att anläggningen inte behöver förändras så länge samma produkter tillverkas. En tolkning som stöds av att produktionskonceptet innebär ett mindre antal baskomponenter (se avsnitt 11.2). De befattningar som uppfattar variationen som låg är sålunda torkare och rullare på Braviken samt maskinoperatörerna på VME; de befattningar som vi redan tidigare konstaterat inte har så utmanande arbetsuppgifter.

Inte heller vad gäller hur operatörerna uppfattar sitt handlingsutrymme så föreligger någon större variation mellan de studerade fallen. Samtliga befattningar bedömer handlingsutrymmet som medelhögt, undantaget är Bravikens torkare och rullare som bedömer handlingsutrymmet som lågt eller mycket lågt. Handlingsutrymmet är i samtliga fall relaterat till att kunna ingripa i processen samt för Berol och VME, som båda har en gruppbaserad arbetsorganisation, relaterat till just arbetsorganisationen. Den övergripande bilden är att operatörerna inte i någon större utsträckning efterlyser ett ökat handlingsutrymme; utrymmet är tillräckligt för att kunna utföra arbetet så som det gestaltar sig för närvarande. Ingen efterlyser heller någon större förändring. Kanske är detta ett uttryck för kulturen inom industriarbetet – man antas inte delta i övergripande planering eller förändring av själva verksamheten.

Vad gäller operatörernas uppfattning av ansvaret i arbetet så är likheten slående. I samtliga fall är ansvaret den aspekt som bedöms som högst, betydligt högre än variation och handlingsutrymme. I samtliga fall är det ansvar för produktionen eller produktens kvalitet som anges. I båda processindustrierna anges även miljö och säkerhet som viktiga aspekter att ha ansvar för.

Operatörsarbetets karaktär, så som det uppfattas av operatörerna, kännetecknas av medelhög grad av variation och handlingsutrymme samt en hög eller mycket hög grad av ansvar. Skillnaderna är inte så stora mellan företagen och olika förklaringar till detta kan finnas. Till exempel kan undersökningen ha låg validitet, alternativt kan det vara så att operatörerna verkligen uppfattar sina arbeten på

detta sätt. Den senare tolkningen stöds av att enkät och intervju samvarierar. Mönster går dock att relatera till övriga studerade aspekter. Vad vi avser i detta fall är främst att det är Bravikens torkare och rullare och VME:s operatörer som bryter mönstret och anger variation och handlingsutrymme som lägre än övriga operatörer, vilket kan relateras till att deras arbetsuppgifter är mer begränsade samt att nivån på arbetshandlingar är låg. Kanske är variationen i industriarbete inte så hög då arbetet ofta kännetecknas av normal drift som inte innebär några större utmaningar. De tillfällen då operatörerna kan utnyttja sitt handlingsutrymme är relaterat till förekommande felsökning och den utveckling som de engageras i, och det medelhöga handlingsutrymmet är då tillfyllest. Samtliga operatörer beskriver också handlingsutrymmet i relation till sin direkta arbetsuppgift och inte i relation till att förändra verksamheten i stort. Inte på något av de studerade fallen deltar operatörer i den övergripande planeringen i någon större omfattning.

Vad gäller aspekten ansvar ligger det i linje med industriarbetets tradition att detta uppfattas som högt; i processindustrin där anläggningar är dyra och råvaror och produkter ofta giftiga; i verkstadsindustrin där operatören ansvarar för slutgiltig kontroll av varje detalj (tidigare i form av ackordsarbete, som även om det var ett rutinarbete innebar ett ansvar att hålla produktionen igång). Ansvar kan också betraktas som en ideologisk-normativ kvalifikationsaspekt av arbetet, något som av tradition betraktas som centralt för yrkesmannaskapet i industriarbete.

11.1.4 Kunskaper och färdigheter i arbete – operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav

Den sista aspekten som vi betraktar som en förutsättning för lärande i arbetet gäller operatörernas uppfattningar av kvalifikationskrav. Begreppet kvalifikation kan ges olika betydelser (se kapitel 3). En rimlig tolkning är att operatörerna uttrycker vilka kunskaper och färdigheter som tillämpas i arbetet så som det för tillfället gestaltar sig, dvs som utnyttjad kompetens (se Ellström, 1992). Mot denna bakgrund har vi också valt att betrakta dessa kunskaper och färdigheter som tillämpas i arbetet som verktyg i linje med verksamhetsteorin (se Engeström, 1994 samt kapitel 4). I tabell 11:4 presenteras utfallet.

Tabell 11:4. Aktörsrelaterade aspekter – operatörernas uppfattning av kvalifikationskrav.

Studerade aspekter	Berols kemi-operatörer	Bravikens maskinförare	Bravikens torkare och rullare	Saab:s maskinoperatörer	VME:s maskinoperatörer
Manuella färdigheter	Höga krav. Att kunna hantera verktyg och anläggning, t ex pumpar, ventiler etc.	Medelhöga krav. Att kunna hantera verktyg och anläggning.	Medelhöga krav. Att kunna hantera verktyg och anläggning.	Medelhöga krav. Efterarbete i form av gradning, slipning och mätning.	Medelhöga krav. Efterarbete i form av gradning, slipning och mätning.
Allmänteoretiska kunskaper	Låga krav. Kemi, fysik och språk, t ex engelska.	Låga eller mycket låga krav.	Låga eller mycket låga krav.	Medelhöga krav. Ritningsläsning, matematik, programmering och engelska.	Låga krav.
Processteoretiska kunskaper	Mycket höga krav. Kemi, fysik och den specifika processen.	Mycket höga krav. Att kunna processen teoretiskt och samspelet mellan teknik och process.	Medelhöga krav. Att kunna processen teoretiskt och samspelet mellan teknik och process.	Medelhöga krav. Verktyg, maskin och produktionsprocess.	Medelhöga krav. Ritningsläsning, matematik och programmering.

Forts.

BEST COPY AVAILABLE

Forts Tabell 11:4

Studerade aspekter	Berols kemioperatörer	Bravikens maskinförare	Bravikens torkare och rullare	Saab:s maskinoperatörer	VME:s maskinoperatörer
Kognitiva färdigheter	Mycket höga krav. Att kunna analysera komplexa förlopp med många processvariabler och komplexa interaktioner.	Höga krav. Att kunna analysera komplexa samband mellan variabler, att kunna tolka sinnesintryck.	Höga krav för torkare, medelhöga för rullare. Att kunna analysera komplexa samband mellan variabler, att kunna tolka sinnesintryck.	Medelhöga krav. Främst relaterat till felsökning och inkörning av nya program.	Medelhöga krav. Problemlösning i produktionen.
Sociala och kommunikativa färdigheter	Höga krav. Att kunna arbeta i lag vid normal och speciellt vid störd drift.	Medelhöga krav. Arbetslaget är viktigt för att utföra arbetet, speciellt vid stopp och underhåll.	Medelhöga krav. Arbetslaget är viktigt för att utföra arbetet, speciellt vid stopp och underhåll.	Medelhöga krav. Samarbete med kollega och andra funktioner som programmerare och ställare.	Medelhöga krav. Kraven relaterade till den gruppbaserade arbetsorganisationen.

Betraktar vi operatörernas skattningar över de fyra fallstudierna finner vi att kemioperatörerna på Berol ger de högsta skattningarna. Bravikens maskinförarna gör ungefär samma skattningar. I båda dessa fall framträder en profil som skulle kunna kallas för en "processindustriprofil". Denna profil kännetecknas av mycket höga krav på processteoretiska kunskaper kombinerat och kognitiva färdigheter. Kraven på manuella samt sociala och kommunikativa färdigheter skattas som höga och kraven på allmänteoretiska kunskaper som låga. Bravikens torkare och rullare bedömer kraven på i stort sett samma sätt som maskinförarna och Berols kemioperatö-

BEST COPY AVAILABLE

rer, dvs de uppvisar en likartad profil, dock med betydligt lägre kravnivå.

De skattningar som operatörerna på verkstadsindustrierna Saab och VME gör resulterar i en annan profil, som kanske kan kallas för "verkstadsindustriprofilen". Denna profil kännetecknas av generellt sett något lägre kvalifikationskrav, jämfört med processindustrin, samt att profilen har en jämnare kontur. Sålunda skattas nästan samtliga aspekter som medelhöga, och verkstadsindustriprofilen saknar de toppar och dalar som processindustriprofilen uppvisar.

En noterbar skillnad i profilerna är att operatörerna inom processindustrin bedömer de allmänteoretiska kraven som låga eller mycket låga, till skillnad mot operatörerna inom verkstadsindustrin som bedömer dessa krav relativt högre. Processindustrin uppvisar en högre komplexitet än verkstadsindustrin och i detta sammanhang kan skillnaderna i bedömningen av kraven på de allmänteoretiska kunskaperna problematiseras på olika sätt. Är det så att allmänteori inte spelar någon roll i de komplexa miljöerna, där specifik processteori och kognitiv förmåga istället premieras? Kan det vara så att allmänteori skulle kunna spela en roll även inom processindustrin om arbetet utvecklas?

Det är givetvis vanskligt att försöka dela upp ett arbete i olika kvalifikationsaspekter. Troligen är det så att vid utförandet av arbetet tillämpar operatören olika kunskaper och färdigheter tillsammans i en helhet. Vad gäller uppdelningen mellan allmänteoretiska och processteoretiska kunskaper samt kognitiva färdigheter kan en kommentar vara på sin plats. Kanske är det så att för verkstadsindustrin är allmänteori och processteori närbesläktat och innebär, t ex ritningsläsning, matematik och den specifika produktionsprocessen. Inom processindustrin är kanske gränsen otydlig mellan kunskaperna om den specifika processen, dvs processteorin, och att kunna tolka densamma vilket relateras till kognitiva färdigheter.

Vad gäller de sociala och kommunikativa kraven skattas dessa som höga av operatörerna på Berol och medelhöga av samtliga andra operatörer. Om denna aspekt av kvalifikationskraven skulle samvariera med arbetsorganisationens utformning så borde de två fallen med integrerad arbetsorganisation, Berol och VME, skilja sig från fallen med traditionell organisation, Braviken och Saab.

Utfallet här stöder inte en sådan enkel relation mellan organisationsform och uppfattningar av krav. Flera tolkningar är här möjliga. En tänkbar tolkning är att graden av öppenhet i den informella arbetsorganisationen spelar in här; maskinförarna på Braviken arbetar som ett minilag inom sin befattning; Saab:s operatörer verkar i en informellt mycket öppen organisation där kontakter med andra befattningar sker spontant efter behov. Operatörerna på VME arbetar visserligen i lag men eftersom arbetsuppgifterna inom laget är så lika och produktionen så rutiniserad, så spelar arbetsorganisationen inte så stor roll då arbetet inte kräver att laget löser avancerade problem. En försiktig slutsats är att en integrerad arbetsorganisation eller en informellt öppen organisation, kombinerat med utmanande arbetsuppgifter, samvarierar med höga krav på sociala och kommunikativa färdigheter. Finns inte några problem att lösa tillsammans reduceras sociala och kommunikativa färdigheter till organisera det rutinmässiga arbetet och att hålla god stämning i arbetslaget (se t ex 8.4.2).

Vad gäller operatörernas uppfattningar om kvalifikationskraven i arbetet så föreligger, grovt sett, en relation till de strukturella aspekterna. Operatörerna i de verksamheter som vi bedömt kännetecknas av goda förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande (Berol, Bravikens maskinförare och Saab) skattar kraven som högre än operatörerna i de verksamheter där förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande bedömts som sämre (Bravikens torkare och rullare samt VME).

Noterbart är dock att det inte finns någon central, generell kvalifikationsaspekt, t ex kognitiv förmåga, som skulle kännetecknа högautomatiserad industri med goda förutsättningar för kompetenshöjande lärande. Det förefaller snarare som att olika verksamheter kräver sin egen kombination av kunskaper och färdigheter.

Vi har i kapitel 5 presenterat en modell som innebär ett dynamiskt förhållande mellan det vi kallar strukturella respektive aktörsrelaterade aspekter av de studerade verksamheterna. Vi kan inte på något entydigt sätt studera hur aktörsrelaterade aspekter i form av uppfattade kvalifikationskrav kan påverka strukturen; vi antar att de utvecklande arbetshandlingarna på reflektiv nivå och kunskapsnivå innebär att operatörerna agerar mot bakgrund av hur de uppfattar verksamheten och tar hjälp av sina kunskaper och färdigheter.

De operatörer som vi har observerat utföra arbetshandlingar på reflektiv eller kunskapsnivå är också de som ställs inför nya problem eller engageras i att utveckla sina verksamheter. Dessa operatörer är också de som anger att det ställs höga kvalifikationskrav på dem.

Till exempel anger operatörerna inom processindustrin höga krav på processteori och kognitiv förmåga. De problem som dessa operatörer skall lösa innebär bl a att finna optimala börvärden att köra mot. För att finna dessa använder de sina tidigare kunskaper om processen, t ex i form av processteori eller erfarenhetsbaserad kunskap om processen, och laborerar för att finna en lösning som sedermera kan betraktas som en "regel". I observationsstudierna har vi sett exempel på att operatörerna löser problem genom att laborera med olika processvariabler för att sedan tolka utfall i linje med en lokal hypotes. Ett agerande som vi valt att kalla proaktivt, dvs operatören agerar innan ett problematiskt tillstånd har inträffat. Detta arbetssätt förekommer företrädesvis hos Berols kemioperatörer. Detta skulle kunna vara ett sätt att tolka hur aktörsrelaterade aspekter omsätts i arbetshandlingar och påverkar de strukturella aspekterna.

I observationerna på Saab:s NC-verkstad noterade vi att operatören och programmeraren tillsammans utvecklade tillverkningsprocessen. Operatören hade då vid kvalitetskontrollen blivit uppmärksam på att en detalj blivit felaktig. Utvecklingen gick så till att operatören och programmeraren tillsammans granskade den felaktiga detaljen och verbalt diskuterade orsaker och åtgärder. Lösningen innebar att ändra programmet för tillverkningen. De aktörsrelaterade aspekterna i detta fall torde kunna vara kunskaper om tillverkningsprocessen, verktygens och materialets egenskaper och förmågan att kommunicera. Operatören löste en ny situation och förändrade genom sina handlingar verksamheten. Vid produktionen av en annan detalj valde operatören att handla utan att larm påkallade hans uppmärksamhet; han stoppade processen och mätte detaljen som var under tillverkning för att få kunskap om hur processen framskred. Vi har sålunda även i detta fall funnit att operatören agerade proaktivt, vilket kan tolkas som att aktören påverkar de strukturella aspekterna av verksamheten. Slutsatsen av detta är att operatörerna kan agera då de uppfattar att handlingsutrymmet ger dem tillgång till ett problem att lösa. Vidare använder de sina

tidigare kunskaper, erfarenhetsbaserade likväl som teoretiska, för att pröva olika nya sätt att lösa problem.

11.1.5 Förutsättningar för lärande i operatörsarbete – en sammanfattande analys

Vilka är då förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i de studerade fallen? Vi har i analysen funnit variationer över fallen i flertalet av de aspekter vi valt att studera. Mot denna bakgrund försöker vi nu tolka hur mönster i dessa variationer kan relateras till förutsättningar för lärande.

En aspekt som förefaller kännetecknа fallen med goda förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande är att operatörerna har tillgång till utmanande problem att lösa samt handlingsutrymme och ansvar att arbeta med dessa problem. Utmanande problem kan dock vara av olika karaktär beroende på verksamhetens karaktär. I processindustrin kännetecknas problemen av en komplex process (och enkla produkter) till skillnad från verkstadsindustrin där problemen kännetecknas av komplexa produkter (i en linjär process).

Arbetsorganisationen är i detta sammanhang av avgörande betydelse. Det är dock inte den formella organisationen som är allena avgörande. I fallet Berol, som troligen uppvisar de bästa förutsättningarna, är visserligen organisationen lagbaserad med fullt utvecklad arbetsrotation, men arbetet på Saab:s NC-verkstad, där en traditionell arbetsorganisation tillämpas, erbjuder nästan lika goda möjligheter. Den avgörande faktorn i detta fall är att Saab:s organisation är informellt öppen. I båda dessa fall hindrar inte arbetsorganisationens utformning operatörerna att få tillgång till de utmanande problemen i arbetet. Denna tes kan ytterligare illustreras av fallet Braviken. I detta fall tillämpas en traditionell arbetsorganisation som ger endast en befattning, nämligen maskinförarna, tillgång till de utmanande problem som finns i arbetet samtidigt som organisationsformen distanserar de två övriga befattningarna från dessa utmanande problem. På VME är arbetet organiserat i lag kring maskinceller. I detta fall är de utmanande arbetsuppgifterna allokerade till andra befattningar, som instruktörer och driftsingenjörer, och maskinoperatörerna som arbetar i linjen har begränsade möjligheter till ett kompetenshöjande lärande.

Vad gäller de verktyg som operatörerna tillämpar i arbetet kan vi skönja en tendens som innebär att de operatörer som arbetar med utmanande problem i en utvecklande miljö tillämpar en mångfald verktyg. Dessutom kännetecknas dessa utvecklande miljöer i högre grad av att verktygen har multipla funktioner till skillnad från de mindre utvecklande där verktygen används passivare. I den mest utvecklande miljön deltar dessutom operatörerna i utvecklingen av verktyg i form av dokumentation.

Vi har även studerat hur operatörerna uppskattar kvalifikationskraven i arbetet. Så som vi valt att betrakta denna aspekt kan även kvalifikationskraven betraktas som verktyg i arbetet; i linje med ett verksamhetsteoretiskt synsätt är kvalifikationskraven de kunskaper och färdigheter som lärs (internaliseras) likväl som resultatet av ett kompetenshöjande lärande (externalisering). Vi har funnit några intressanta mönster som kan relateras till de olika arbetsuppgifter som operatörerna arbetar med. I processindustrierna kännetecknas kravprofilen av höga krav på processteori och kognitiv förmåga; i verkstadsindustrierna är kravprofilen jämnare och omfattar även allmänteoretiska kunskaper i högre grad. Den avgörande faktorn vad gäller dessa olika profiler i detta sammanhang kan antas vara problemens art. Problemen i processindustrierna kännetecknas av komplex processlogik parade med enkla produkter. Operatörerna som arbetar i dessa miljöer skattar kognitiv förmåga och processteoretiska kunskaper mycket högt. Problemen inom verkstadsindustrin kännetecknas av linjär processlogik och komplexa produkter. Operatörerna i dessa verksamheter skattar de flesta studerade kvalifikationskraven medelhögt. På samtliga arbetsplatser uppskattar även operatörerna kraven på manuella samt sociala- och kommunikativa färdigheter som medelhöga eller höga. Operatörsarbetet kan sålunda antas kräva ett spektra av färdigheter. En intressant aspekt i detta sammanhang är att det inte är en central aspekt, t ex kognitiv förmåga, som kännetecknar ett arbete med goda förutsättningar till ett kompetenshöjande lärande. Utfallet pekar snarare på att olika verksamheter kännetecknas av unika kombinationer av kunskaper och färdigheter.

Sist men inte minst har vi noterat att dessa mönster vad gäller förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande även omfattar operatörernas arbetshandlingar i dagligt arbete. I verksamheterna

med goda förutsättningar för lärande utför operatörerna oftare arbetshandlingar på reflektiv nivå och kunskapsnivå, dvs arbetshandlingar vilka vi antar omfattar såväl externalisering som internalisering. Sammantaget kan detta tolkas som goda förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande. I verksamheterna som erbjuder sämre förutsättningar för lärande är arbetet i högre grad rutiniserat och innebär enbart internalisering av regelbaserade kunskaper, vilket tydligt återspeglas i arbetshandlingarna.

11.2 Hur formas operatörsarbetet och dess förutsättningar för lärande – verksamheternas kontext och ledningens strategier

I detta avsnitt avser vi att belysa avhandlingens andra frågeställning, nämligen hur förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i operatörsarbetet formas av aspekter som ligger något längre från det egentliga arbetet. Vi har valt att beskriva verksamheternas kontext i form av historia, marknader samt i någon mån i form av lagar och miljöaspekter, vilket behandlas i avsnitt 11.2.1. Vidare beskrivs i avsnitt 11.2.2 företags- och driftledningens strategier för de studerade verksamheterna.

11.2.1 Fyra verksamheter, fyra kontexter – omvärldsfaktorer för de studerade fallen

Vi avser att i detta avsnitt försöka belysa hur egenskaper i verksamheternas kontexter, i form av verksamheternas historia och marknader och i någon mån även lagar och säkerhetsaspekter, kan relateras till operatörernas arbete och förutsättningarna för lärande. I tabell 11:5 nedan beskrivs verksamheternas kontexter.

Tabell 11:5. Kontextuella aspekter för de studerade fallen.

Studerad aspekt	Berol	Braviken	Saab	VME
Kontext	Gott marknadsläge. Interna kunder. Traditioner som verkar utvecklande för arbetsorganisationen	Marknadsledande. Traditioner inom branschen konserverande vad gäller arbetsorganisationen.	Långsiktiga försvarsbeställningar, utveckling av avancerade produkter, egen industriskola.	Konjunkturkänslig verksamhet. Produktionskoncept med få baskomponenter.

Berol är det av de studerade företagen som har haft flest ägare. De existerande strukturella och kulturella förhållandena på företaget har påverkats av tidigare ägare, och då främst Statsföretag AB. Detta yttrar sig bl a i den så kallade Berol-modellen för personalens medinflytande på samtliga nivåer i företaget. Tidigt förekom försök med lagbaserat arbete och en generös policy vad gäller personalutbildning. Vid undersökningstillfället hade Nobel Kemi just köpt Berol och man arbetade med en översyn av verksamheten. Berols EO-fabrik producerar främst för en intern marknad. Detta innebär, att man är beroende av vad som sker inom andra delar av företaget. Inte minst är man här beroende av hur den centrala försäljningsavdelningen lyckas i sitt arbete att sälja företagets produkter. Marknadsläget bedöms dock som positivt. Mot bakgrund av hur specifik EO-fabriken är – den är byggd för att producera just EO – är det dock osannolikt att någon annan produkt kan komma ifråga. Denna bakgrund tror vi haft stor betydelse för hur verksamheten gestaltade sig vid undersökningstillfället och för möjligheterna för framtiden. Företaget har efter undersökningstillfället sålts till den Holländska koncernen Agzo.

Bravikens pappersbruk har haft få ägare och företaget har en längre sammanhängande tradition att falla tillbaka på vad gäller såväl strukturella som kulturella förhållanden, som tillverkningsmetoder och arbetsorganisation. Bravikens pappersbruk producerar huvudsakligen för en extern marknad där konkurrensen anses knivskarp. Ställningen på marknaden är god och man räknas till de

BEST COPY AVAILABLE

ledande inom branschen. Trots den hårda konkurrensen produceras den kvalitet som kunden accepterar och inte den bästa tänkbara kvaliteten. Historiskt har man ständigt strävat efter att tillämpa den absolut modernaste teknologin i produktionen. Vad gäller arbetsorganisationen förefaller gamla traditioner, inom företaget och branschen, att verka konserverande och det saknas tecken på en strävan att modernisera den befintliga arbetsorganisationen.

På Saab går verksamheten i stort ut på att tillverka militära flygplan, främst för det svenska försvaret, enligt de specifikationer som beställaren, Försvarets materielverk, anger. Man är i detta sammanhang kraftigt styrd av olika försvarspolitiska beslut som fattats av riksdagen. Eftersom dessa beställningar är relativt långsiktiga, så är verksamheten inte i så hög grad utsatt för marknad och konjunktursvängningar. Vissa projekt är dock av den karaktären att man försöker sälja de aktuella flygplansmodellerna på den öppna marknaden. De mycket höga kvalitetskraven från beställaren påverkar direkt verksamheten för operatörerna i NC-verkstaden. På den civila sidan är flygplanstillverkningen mycket hårt konkurrensutsatt. Företaget har haft samma ägare sedan starten och har en lång tradition att falla tillbaka på i tillverkningen av militära flygplan av absolut världsklass, vilket troligen har medverkat till en ständigt hög teknisk utvecklingstakt. Vidare har företaget ända sedan starten utbildat operatörer i en egen industriskola med syfte att försörja produktionen med kvalificerad arbetskraft. Operatörerna kan redan under utbildningen se hur kunskaperna kan tillämpas i det framtida arbetet.

VME:s historia uppvisar ett flertal ägarbyten. Ett förhållande som dock varit konstant under längre tid är Volvos produktionskoncept som innebär att man tillverkar ett fåtal grundkomponenter som ingår i ett stort antal produkter, vilka monteras på annan plats inom företaget. Operatörerna på VME:s EDG-verkstad producerar sålunda för en intern marknad, som blir något diffus och hänger samman med hur man lyfter fram de interna kundernas roll, inte minst när det gäller kvalitetsfrågor. Verksamheten påverkas dock direkt av konjunkturer på marknaden.

Avslutningsvis kan vi också konstatera att företagen i olika grad påverkas av olika former av lagstiftning. Här är det utan tvekan så, att Berol och Braviken i stor utsträckning har påverkats av

aktuell miljölagstiftning. I båda fallen är det utsläpp av giftiga kemikalier som måste begränsas, vilket påverkar arbetets innehåll i så måtto att operatörerna har ett stort ansvar för att förebygga att läckor eller andra skador uppstår, som kan leda till för stora utsläpp av miljöfarliga kemikalier. Processindustrierna kännetecknas också av att anläggningarna är mycket dyra. På Saab och VME är inte påverkan av miljölagstiftningen lika påtaglig. Vidare är anläggningarna på verkstadsindustrierna inte lika integrerade som inom processindustrierna utan består av mindre enheter bestående av enskilda maskiner eller maskinceller. Samtliga studerade fall kännetecknas också av att anläggningarna ständigt förändras och byggs om. Vad gäller processindustrierna sker denna utveckling vanligen språngvis med längre intervaller, t ex då en ny pappersmaskin byggs, likväl som kontinuerliga mindre förändringar. På verkstadsindustrierna sker utvecklingen av anläggningarna i mindre steg och kan innebära att enskilda nya maskiner eller maskinceller införs.

Vad gäller faktorer i verksamheternas kontext och hur dessa kan relateras till ett kompetenshöjande lärande, så är bilden något diffus. Några tendenser kan dock skönjas. Vad gäller fallen med goda förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande, Berol och Saab, så kan situationen beskrivas på följande sätt: Berol har en tradition av satsningar på medbestämmande, modern arbetsorganisation och personalutbildning samt en god marknadsposition; verksamheten på Saab präglas av långsiktigheten i försvarsbeställningarna, de höga kvalitetskraven, den ständiga utvecklingen av nya produkter och produktion samt traditionen att utbilda operatörer i en egen industriskola. Detta innebär att i båda verksamheterna uppmuntras och ges operatörer möjlighet till att långsiktigt arbeta med avancerade problem. Det finns med andra ord något som vi skulle kunna kalla karriärvägar inom operatörsarbetet. Sammantaget innebär detta att relationen mellan kontext och strukturella aspekter är sådan att operatörerna ges förutsättningar att växa och utvecklas över lång tid.

Situationen för Bravikens operatörer är något annorlunda, i detta fall är verksamheten mer utsatt för konjunkturväxlingar, men situationen som marknadsledande innebär trots allt att operatörerna har en relativt säker anställningssituation. Operatörerna rekryteras till den enklaste befattningen, som rullare och kan mycket väl bli

kvar i denna. Att avancera till en befattning där förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande är bättre kan ta lång tid. Den enda karriärvägen i fallet Braviken är entydig, enkelriktad och tidskrävande och leder till maskinförarbefattningen; några alternativ finns inte. Väl där finns förutsättningar till ett mer kompetenshöjande lärande. Denna väg är dock inte möjlig att gå för majoriteten av operatörerna. Situationen kan troligen relateras till kontextuella faktorer i så måtto att den marknadsledande positionen i kombination med de gamla traditionerna inom branschen verkar konserverande när det gäller att införa en modernare arbetsorganisation.

Operatörerna på VME påverkas av kontextuella faktorer i den meningen att verksamheten är konjunkturutsatt samt att Volvos gamla koncept med få baskomponenter används, vilket innebär att operatörerna har ett kortsiktigare perspektiv; de lär sig relativt snabbt arbetet som då rutiniseras. Lärande och utveckling förmår inte att utmana den löpande produktionen. Goda försök med modern arbetsorganisation och generös personalutbildning har inte förändrat produktionens primat så att ett kompetenshöjande lärande över tid stöds. Troligen finns få inslag i verksamheten som operatörerna kan uppfatta som långsiktigt utvecklande i själva operatörsbefattningen, utvecklingen finns i andra befattningar som t ex instruktörsbefattningen, vilken inte är tillgänglig för alla i den aktuella organisationen. Det är förmodligen enklare att byta befattning eller arbete för att utvecklas jämfört med att arbeta kvar i den befattning vi studerat.

För de båda processindustrierna påverkar även kontextuella faktorer i form av säkerhets- och miljökrav verksamheterna i hög grad. Kvalitetskraven vid de båda verkstadsföretagen förefaller generellt sett högre eller uttrycks tydligare än de görs inom de båda processindustrierna. Detta torde ha en inverkan på de olika verksamheterna, t ex vad gäller operatörernas uppfattning av ansvar i arbetet. Kortfattat kan detta uttryckas som att operatörerna inom processindustrin har ansvar för stora, dyra anläggningar samt miljön. I verkstadsindustrierna gäller ansvaret snarare kvalitetsaspekter.

390

11.2.2 Ledningens strategier för verksamheten

I detta avsnitt behandlar vi företags- och driftledningens strategier för verksamheten vad gäller mål, produktionskoncept, rekrytering, kompetensutveckling och teknologi. I tabell 11:6 redovisas det huvudsakliga utfallet.

Tabell 11:6. Ledningens strategier för verksamheten.

Studerade aspekter	Berol	Braviken	Saab	VME
Mål för verksamheten – affärsidé	Omprövning av affärsidé efter principen att bli bättre på det man gör. Produkter för ytkemi. Ingen planerad produktförnyelse.	Sälja trähaltigt tidningspapper på världsmarknaden. Hög produktivitet och effektivitet. Eventuell satsning på fler produkter.	Tillhandahålla kvalificerade tekniska tjänster och detaljtillverkning. Tillverkning främst för JAS-projektet.	Detaljtillverkning för entreprenadmaskiner. Produktionen lönsam även under lågkonjunkturer. Sortimentet varieras efter marknaden.
Produktionskoncept, teknik och kvalitet	Kontinuerlig produktion av EO och glykol. Höga säkerhetskrav. Ökad grad av automatisering ej aktuell. Informatisering efterfrågas. Ej avancerade kvalitetskrav.	Batchorienterad produktion. Optimal jämn kvalitet dvs den kvalitet kunden accepterar. Fortsatt hög automatisering frigör operatörerna för nya uppgifter. Traditionell funktionsindelad arbetsorganisation.	Mycket höga kvalitetskrav. Traditionell funktionsorienterad arbetsorganisation. Fortsatt hög automatisering. Ökad informatisering för att överbrygga skillnader mellan operatörer och programmerare.	Flödesorganisation, just-in-time och lean-production. Fortsatt hög teknikutveckling och automatisering. Strävan mot ökad decentralisering och teamorganisation. Höga kvalitetskrav.

Forts.

Forts Tabell 11:6

Studerade aspekter	Berol	Braviken	Saab	VME
Strategier och praxis för rekrytering och kompetens-utveckling	Uttalad policy saknas. Praxis innebär decentralisering och generös hållning till personalutbildning. Rekrytering utifrån erfarenhet, sociala och formella meriter. Kontinuerlig dokumentation. Problemorienterade övningar i dagligt arbete. Ökat handlingsutrymme eftersträvas.	Uttalad policy saknas. Rekrytering främst på personliga egenskaper. Ledningen uttrycker behov av ökad teoretisk kompetens hos operatörerna. Inga uttalade ambitioner vad gäller förändring av arbetsorganisationen. Utveckling främst vid implementeringen av ny teknik.	Uttalad policy saknas. Praxis innebär att utbildning relateras till anskaffning av ny teknik. Generösa utbildningssatsningar. Praktiskt arbete med att förbättra kvalitet och genomloppstider. Olika karriärvägar finns för operatörerna.	Under rådande lågkonjunktur minska personalstyrkan och utbilda de kvarvarande. Eventuell rekrytering inriktad på gymnasiets IN-linje. Frikostig utbildningspolicy. Utbildning med såväl bredd som specialiserade inslag.

Aspekten mål har vi främst studerat i form av affärsidé för de studerade verksamheterna. Vad gäller Berol så arbetade man vid undersökningstillfället med att ompröva affärsidé. Man planerade dock inte någon förnyelse vad gäller produkterna, som även i framtiden är inriktade mot yt- och kolloidkemi. I väntan på en eventuell ny affärsidé arbetar man efter principen att bli bättre på det man gör. På Saab är målet för verksamheten tillverkning av militära flygplan till det svenska försvaret samt civila flygplan. Vidare innebär affärsidén att tillhandahålla kvalificerade tekniska tjänster och detaljtillverkning. Så länge produktionen främst är inriktad på produktion inom JAS-projektet är någon omprövning av affärsidén inte aktuell. Målet för verksamheten på Braviken, och pappersmaskinen pm52, är att tillverka tidnings- och katalogpapper. Eventuella satsningar på fler produkter är tänkbara. Affärsidén innebär att sälja trähaltigt tidningspapper på världsmarknaden och

arbeta för hög produktivitet och hög effektivitet. VME tillverkar olika typer av entreprenadmaskiner främst hjullastare. EDG-verkstaden tillverkar delar till dessa maskiner. Affärsidén innebär att produktionen skall vara lönsam även under lågkonjunkturer. Produktsortimentet skall varieras efter marknadens behov.

Målen för de studerade verksamheterna är sålunda tydligt formulerade i relation till de marknader som verksamheterna riktas mot. Processindustrierna tillverkar bulkvara med låga eller medelhöga kvalitetskrav, vilket omsätts i en strävan mot hög produktivitet och effektivitet. Verkstadsindustrierna producerar mot interna kunder i enlighet med beställningar. Beställningarna på Saab innebär långsiktighet, många produkter och mycket höga kvalitetskrav. På VME innebär beställningarna svängningar efter konjunkturer, relativt få produkter och medelhöga till höga kvalitetskrav.

Vad gäller strategier för rekrytering och kompetensutveckling så är dessa inte explicita hos ledningen på de studerade fallen. Praxis skiljer sig dock åt på ett sätt som kan relateras till operatörernas lärande. Berol kännetecknas av en generös hållning vad gäller utbildning och decentralisering samt att operatörerna engageras i olika projekt. Visserligen motsätter sig inte driftledningen moderniseringar av driften men inte till priset av att operatörerna reduceras till rena övervakare. Snarare efterfrågas en ökad informatisering. Vidare arbetar driftledningen aktivt med att skapa lokala läromedel som används dagligen för att lösa problem i driften. På Saab innebär den ständiga utvecklingen av såväl produkter som teknik i tillverkningen att operatörer kontinuerligt utvecklas. Utbildningssatsningar är relativt generösa och sker oftast som en följd av att ny teknik ankskaffas; det är inte utbildningen som driver utvecklingen, men utbildningen håller goda steg med de kontinuerliga teknikutvecklingen. Företagets industriskola spelar en aktiv roll och är genom sin närhet till verksamheten en faktor som stöder långsiktighet. Ledningen uppmanar också duktiga operatörer att engageras i att utveckla tillverkningsprocessen. Det finns också olika alternativa karriärvägar för operatörerna, t ex mot arbetsledning eller mot teknik och programmering. På Saab har man också engagerat operatörerna i olika utvecklingsprojekt som slagit väl ut.

På Bravikens pappersbruk är ledningen inte lika tydlig vad gäller att på olika sätt engagera operatörerna i den dagliga utvecklingen av verksamheten. Vid de tillfällen då ny utrustning eller en ny pappersmaskin anskaffas sker de stora sprången, vad gäller lärande och utveckling, då operatörer och driftledning startar den nya verksamheten. Då dessa tillfällen är relativt sällsynta så rutiniseras lätt verksamheten i mellanperioderna. I kombination med ledningens svala intresse för att förändra arbetsorganisationen så är det inte förvånande att vi finner två befattningar, torkare och rullare, med begränsade möjligheter till utveckling och en befattning, maskinförarna, med goda möjligheter till utveckling. Till detta kan anföras att personalutbildningen inte utgjorde någon offensiv faktor vid undersökningstillfället.

Verksamheten på Bravikens pappersbruk omfattar säkert lika stora utmaningar och problem att lösa som den andra processindustrin Berol. Med en plattare och mer lagbaserad organisation, samt en mer generös hållning när det gäller att engagera operatörerna i lösandet av problem i driften så kan säkert dessa få lika goda möjligheter till ett kompetenshöjande lärande som är fallet på Berols EO-fabrik. Likaså skulle en mer offensiv personalutbildning/utveckling också kunna bidra till detta.

På VME har ledningen en betydligt aktivare inställning vad gäller såväl rekrytering som personalutbildning och försök med nya produktionskoncept. Problemet är snarare att verksamheten vid undersökningstillfället hämmas av lågkonjunkturen. Utbildningssatsningar som är klart offensiva syftar till att förbereda för en bantad organisation som skall kunna hantera konjunktursvängningar. För de operatörer som blir kvar i en dylik organisation finns möjligheten att kunna utvecklas långsiktigt, att kunna bli flexiblare etc. I situationen vid undersökningstillfället förefaller ledningens strategier vara rimliga med tanke på situationen. De operatörer som omfattas av vår studie lever dock kvar i en verksamhet som för vissas del kännetecknas av rutinisering.

11.2.3 *Faktorer som formar förutsättningar för lärande i operatörsarbete – en sammanfattande analys*

I detta avsnitt har vi försökt att belysa den andra frågeställningen i denna avhandling nämligen vilka faktorer som formar förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga operatörsarbetet. Vi har i detta sammanhang studerat kontextuella faktorer samt företags- och driftledningens strategier. Denna analys sker mot bakgrund av utfallet av analysen av den första frågeställningen, som presenterats i 11.1 ovan. Vi har med andra ord redan identifierat faktorer som antas stödja förutsättningar för lärande och avser nu att se om mönster i kontext och ledningens strategier kan relateras till dessa förutsättningar.

I fallet Berol kännetecknas verksamheten av en lång tradition av medbestämmande, framsynthet vad gäller modern arbetsorganisation och generös praxis vad gäller personalutbildning. Vidare engageras operatörerna i utvecklingen av produktionen. Det är också i detta fall vi finner vad vi bedömer de bästa förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande.

I fallet Braviken finner vi en lång tradition som innebär satsningar på ny teknik kopplat med konservatism i branschen vad gäller arbetsorganisation. Icke förvånande kan också Braviken karaktäriseras som en polariserad arbetsplats vad gäller förutsättningar för lärande; de operatörer som arbetar med den avancerade tekniken har goda förutsättningar och de operatörer som arbetar i övriga befattningar har sämre förutsättningar. Till yttermera visso är det andra befattningar än operatörerna som arbetar med utveckling av tillverkningsprocessen.

På Saab, där vi funnit mycket goda förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande, finner vi att företaget har en lång tradition av att tillverka mycket avancerade produkter vilket även innebär en kontinuerlig utveckling av tillverkningsprocessen. I detta sammanhang är operatörerna delaktiga. Ledningen uppmuntrar operatörer att delta i denna utveckling och praxis för personalutbildning är generös. Operatörerna kan dessutom utvecklas såväl mot administrativa, arbetsledande befattningar likväl som mot teknik, t ex vad gäller programmering. En företagsintern yrkesskola som är tätt kopplad till produktionen bidrar ytterligare till långsiktig utveckling i operatörernas arbete.

Vad gäller fallet VME är verksamheten tydligt påverkad av marknad och konjunkturer. Volvos produktionskoncept med få baskomponenter färgar också arbetet för maskinoperatörerna. Detta medför att operatörens perspektiv blir kortsiktigt; arbetet lärs relativt snabbt och anställningen kanske inte sträcker sig längre än till nästa svängning i konjunkturen. Vad gäller arbetsorganisation och personalutbildning är ledningen generös och progressiv. Sammantaget förmår detta dock inte utmana den mycket rutiniserade produktionen som tyvärr medför att förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i operatörsarbetet är begränsade.

11.3 Hur har operatörerna lärt sig sitt arbete – lärprocesser i utbildning och arbete

I detta avsnitt avser vi att belysa den tredje frågeställningen i denna avhandling nämligen hur operatörernas yrkeskompetens formats i olika lärprocesser. Vi har valt att beskriva denna aspekt i form av operatörernas uppfattningar av hur deras yrkeskompetens formats i yrkes-, personalutbildning samt i lärande i det dagliga arbetet. I tabell 11:7 presenteras utfallet.

När det gäller operatörernas uppfattning om hur de lärt sig sitt jobb finns vissa skillnader mellan process- respektive verkstadsindustri. Inom processindustrin anser operatörerna att de lärt sig sitt arbete genom erfarenheter i det dagliga arbetet till skillnad från verkstadsindustrin där lärande i yrkes- eller personalutbildning bedöms som viktigare.

Skillnaden mellan fallen med goda förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande och de med sämre förutsättningar återspeglas även i nivån på skattningarna – som om operatörerna bedömde sin yrkeskompetens överlag.

Tabell 11:7. Aktörsrelaterade aspekter av de studerade fallen – operatörernas uppfattning av hur yrkeskompetensen formats i olika pedagogiska program och i det dagliga arbetet.

Studerade aspekter	Berols kemioperatörer	Bravikens maskinförare	Bravikens torkare och rullare	Saab:s maskinoperatörer	VME:s maskinoperatörer
Lärande i yrkesutbildning	Den minst viktiga läranderformen. Yrkesutbildningen antas ge en grund men är inte nödvändig.	Den minst viktiga läranderformen. Att arbeta i lag samt grunder i teknik, matematik och språk anges som bra att ha tillägnat sig.	Den minst viktiga läranderformen. Att arbeta i lag samt grunder i teknik, matematik och språk anges som bra att ha tillägnat sig.	Den viktigaste läranderformen. Saab:s industriskola. Grunderna för skärande bearbetning och NC-teknik.	Samtliga aspekter skattas som lika viktiga. Ger grunderna i yrket, som t ex material, verktyg, skärande bearbetning, programmering.
Lärande i personalutbildning	Den näst viktigaste läranderformen. Utbildningen omfattar både befattningsspecifika och breddgivande moment.	Den näst viktigaste läranderformen. Utbildningen omfattar främst befattningsspecifika moment men även breddgivande moment finns.	Den näst viktigaste läranderformen. Utbildningen omfattar främst befattningsspecifika moment men även breddgivande moment finns.	Den minst viktiga lärandeformen. Utbildningarna är specifikt inriktade mot den rådande produktionen; ritningsläsning, programmering, maskiner och verktyg.	Främst befattningsspecifika men även breddgivande moment. De breddgivande momenten har liten tillämpning i arbetet.

Forts.

Forts Tabell II:7

Studerade aspekter	Berols kemioperatörer	Bravikens maskinförare	Bravikens torkare och rullare	Saab:s maskinoperatörer	VME:s maskinoperatörer
Lärande i det dagliga arbetet	Den viktigaste lärandeformen. Den öppna arbetsorganisationen och den omfattande dokumentationen viktiga förutsättningar. Arbetslaget är en tillgång.	Den viktigaste lärandeformen. Att tolka sinnesintryck och analysera processen. Instruktioner och manualer ej uppdaterade. Arbetslaget är en tillgång.	Den viktigaste lärandeformen. Att tolka sinnesintryck och analysera processen. Instruktioner och manualer ej uppdaterade. Arbetslaget är en tillgång.	Den näst viktigaste lärandeformen. Detta gäller t ex att lära sig använda ny utrustning.	Det löpande arbetet men även i viss mån inkörning av nya program och förändringar i utrustning och metoder.

En trolig tolkning av utfallet kan vara att yrkeskunskaper som krävs för att arbeta i processindustrier, som ofta är stora unika, integrerade anläggningar, inte kan läras ut i generella yrkesutbildningar; operatörerna måste lära den specifika processen i den enda miljö där den finns, nämligen i just den aktuella anläggningen. Vad gäller verkstadsindustrin så är den mycket mera standardiserad och kan beskrivas i form av ett stort antal celler, bestående av maskiner eller maskingrupper, som ingår i ett flöde. Att lära sig arbeta vid en dylik cell kan troligen lättare läras ut i en yrkesutbildning. Detta förhållande skulle även kunna relateras till skillnaden mellan de båda branscherna vad gäller nivån på kraven på allmänteori – i verkstadsindustrin kan allmänna kunskaper, i t ex matematik eller ritningsläsning, enklare tillämpas mera generellt än vad som är fallet inom processindustrin. Ett faktum som kan antas stödja detta resonemang gäller fallet Saab där operatörerna ger lärande i yrkesutbildning en hög skattning. Saab har sedan starten utbildat operatörer i den egna industriskolan och utbildningen är tätt kopplad till produktionen; operatörerna kan redan under sin utbildningstid se att kunskaperna kan tillämpas i arbetet.

BEST COPY AVAILABLE

I linje med vårt resonemang tidigare i anslutning till analysen av kvalifikationskraven, att en utvecklingsinriktad kompetens inte är en entydigt specifik förmåga utan något som omfattar en "profil" av kunskaper och färdigheter, unik för den verksamhet som skall utvecklas, så torde det vara svårt att utforma en enhetlig yrkesutbildning, eller kombination av utbildning och personalutbildning, för att skapa utvecklande arbetsplatser i högautomatiserad industri. Mönstret ovan pekar mot att utvecklande verksamheter omfattar dynamiska helheter av utmanande problem att lösa, organisatorisk öppenhet för operatörerna att arbeta med dessa samt tillgång till olika verktyg. I detta sammanhang är de kunskaper och färdigheter, som kan betraktas som kognitiva verktyg, unika för specifika verksamheter. Troligen är också den utvecklingsfas som en specifik verksamhet befinner sig i avgörande för hur verksamheten bäst kan utvecklas; dvs i olika faser är olika verktyg, olika former av utbildning mer lämpliga.

Vad gäller möjligheten att utbilda operatörer i t ex yrkesutbildning där de tillägnar sig kunskaper och färdigheter i ett sammanhang skilt från den ordinarie verksamheten, kan vissa tendenser skönjas i vårt material. I samtliga verksamheter finns en spridning vad gäller operatörernas utbildningsbakgrund. Utbildningsbakgrund samvarierar dock inte på något tydligt sätt med hur operatörerna uppfattar arbetet och dess krav eller handlingsnivå. Detta indikerar att yrkeskompetensen till stor del formas efter inträdet i yrket.

Inte i något av de studerade fallen uppfattar operatörerna personalutbildningen som den viktigaste formen för lärande. Tendenser finns dock att personalutbildning kan ge operatörerna en möjlighet. Detta kommer till uttryck i såväl vår egen studie som i andras (se t.ex. Ellström, Gustavsson & Svedin, 1996; Ellström & Nilsson, 1996). Vi tänker exempelvis på de operatörer på VME som genomgått breddgivande personalutbildningar och uppfattar arbetet som begränsande då det inte tillåter dem att utnyttja sina nya erfarenheter. Likartade tendenser återfinns på Saab där en operatör som genomgått personalutbildning på högskolenivå efterlyser en modernare organisation. Även i den befattning som, strukturellt, förefaller att vara mycket begränsande, nämligen Bravikens rullare, återfinns operatörer som efter genomgången personalutbildning

uppfattar sitt gamla arbete och processens egenskaper annorlunda. I fallet Berol, där arbetsorganisation och policy förefaller att gå hand i hand med satsningar på personalutbildning, finns inte denna diskrepans.

En rimlig slutsats är att strukturella faktorer som processlogik, väl inarbetad traditionell arbetsorganisation eller begränsande arbetsuppgifter, inte automatiskt förändras av att operatörerna erhåller mer utbildning eller om operatörer med högre utbildningsbakgrund rekryteras. För att göra arbetet mer utvecklande måste någon ha ambitionen och/eller möjligheterna att samtidigt förändra de strukturella förhållandena. I de fall då verksamheten inte omfattar några utvecklande moment måste dylika tillföras verksamheten för att operatörerna skall kunna lära och utvecklas. Att enbart anställa personal med hög utbildningsnivå torde inte vara någon enkel väg att utveckla verksamheter enligt denna tolkning.

12. Diskussion

Vi skall i detta avslutande kapitel först sammanfatta studiens empiriska huvudresultat i relation till studiens frågeställningar. Detta sker i avsnitt 12.1. Vidare diskuteras i avsnitt 12.2 dessa resultat i ljuset av den teoretiska bakgrund som presenterats i kapitel 3 och 4. I avsnitt 12.3 skisseras kort några tänkbara utvecklingsmöjligheter vad gäller de studerade fallen. Avsnitt 12.4 behandlar metodologiska överväganden. Avhandlingen avslutas i avsnitt 12.5 med några sammanfattande slutsatser och implikationer för fortsatt forskning.

12.1 Operatörsarbete och lärande

Mot bakgrund av den jämförande analysen i kapitel 11 skall vi i detta avsnitt sammanfatta de huvudsakliga resultaten i relation till studiens frågeställningar.

12.1.1 Förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande?

Den första frågeställningen gäller vilka förutsättningar som finns för ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet för operatörerna i de studerade fallen. Vi kan konstatera att förutsättningarna varierar och i vissa fall är tämligen goda och i vissa väsentligt mer begränsade. Det kompetenshöjande lärandet förekommer främst i de situationer där operatörerna engageras i att utveckla produktionsprocessen. De följande punkterna pekar på några av de förutsättningar vi funnit för ett kompetenshöjande lärande:

- att det finns utmanande problem i verksamheten, stort handlingsutrymme samt att ansvar ges för arbetet med de utmanande problemen;
- att det finns en integrerad eller informellt öppen arbetsorganisation som ger möjlighet att medverka i problemlösning;

- att det finns en mångfald verktyg med multipla funktioner, såväl digitala som analoga, manuella och skrivna, t ex i form av vad vi kallat "lokala läromedel" samt en kontinuerlig utveckling av verktyg och läromedel;
- att höga och tydliga krav ställs på kunskaper och färdigheter vilka kan tillämpas och utvecklas i det dagliga arbetet.

Det mest framträdande draget som kännetecknar fallen med goda förutsättningar för lärande är att operatörerna har tillgång till utmanande problem att lösa. Vidare är handlingsutrymmet och ansvaret stort och omfattar att utveckla verksamheten. Inte förvånande är det i dessa fall som operatörerna tangerar den högsta reflektiva handlingsnivån. Handlingsutrymmet omfattar dock inte att påverka verksamhetens mål, vilka produkter som tillverkas, kontakten med kunder etc. Handlingsutrymmet består just i att ha ansvar för att utveckla produktionen mot givna mål.

Problemen som operatörerna arbetar med att lösa kan vara av olika art. Inom processindustrin utgörs problemen av att tolka en komplex process med många processvariabler, cirkulära flöden och oklara interaktioner samt att finna lämpliga börvärden att styra processen mot. Lärande i denna miljö kännetecknas av att mycket erfarenhet krävs; operatören måste veta hur anläggningen är uppbyggd rent fysiskt, den kemiska processen, styr- och reglersystemet samt sist men inte minst processens dynamik. Inom verkstadsindustrin gäller problemet mycket komplexa detaljer med mycket höga kvalitetskrav. I Saab:s fall måste varje detalj vara perfekt och tillverkningsprocessen stoppas om minsta fel upptäcks. Operatörerna inbjuds att deltaga vid utvecklingen av programmen som styr tillverkningen i CNC-maskinerna.

Vilken roll spelar arbetsorganisationen i detta sammanhang? Vi kan konstatera att den formella organisationen inte tycks vara avgörande. Berol och Saab har formellt helt olika organisation på pappret (se vidare 12.2.3). Det som förenar är hur organisationen gestaltar sig i det praktiska arbetet; på Berol tillämpas arbetsrotation på samtliga befattningar och på Saab är (den traditionella) arbetsorganisationen formellt öppen mellan befattningar. De två övriga fallen ger relief åt detta utfall; på Braviken finns utmanande problem att lösa men dessa är allokerade till endast en befattning

och på VME finns en lagbaserad arbetsorganisation men inga utmanande problem att lösa. Arbetsorganisationen i sig är sålunda inte tillräcklig, utan det är kombinationen av problem och tillgång till dessa som är avgörande och här kan arbetsorganisationen stödja eller hindra en utveckling (jfr Brulin & Nilsson, 1997; Ellström, 1996a). En öppen organisation som inbjuder till samarbete mellan olika befattningar och funktioner skapar bättre förutsättningar än en sluten organisation med stark specialisering och detaljerad arbetsfördelning.

Vad gäller de verktyg som operatörerna tillämpar i arbetet så finner vi en tendens i materialet. I de fall som kännetecknas av kompetenshöjande lärande så tillämpar operatörerna många olika typer av verktyg, som t ex digitala, analoga, manuella; kommunikationsutrustning; ritningar; program; loggböcker etc. Vidare förefaller de utvecklande verksamheterna kännetecknas av att verktygen har multipla funktioner och kan användas för att arbeta med olika typer av problem, diagnos av processtillstånd etc. Detta innebär att operatörerna kan använda verktygen proaktivt för att analysera processtillstånd och produkter. I de mer begränsande verksamheterna är verktygen färre och företrädesvis med singulära, entydiga funktioner, t ex i form av datorstöd som enbart används för att kontrollera order, skriva ut felrapporter eller tolkar som används för mätning och kontroll.

Vi har även studerat hur operatörerna bedömer de krav på kunskaper och färdigheter som arbetet ställer. Vi har valt att betrakta dessa uppskattade kvalifikationskrav som de kunskaper och färdigheter som operatörerna tillämpar i arbetet. En dylik ståndpunkt kan liknas vid hur t ex Engeström (1987; 1994) betraktar kunskaper som verktyg. Vi funnit att i de mer utvecklande verksamheterna så skattar operatörerna kraven högre än i de mer begränsande. Operatörerna i de utvecklande fallen skulle sålunda även tillämpa flera färdighetsmässiga, erfarenhetsbaserade och teoretiska verktyg.

Vidare har vi funnit att verksamheter med goda förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande kan kännetecknas av olika profiler av skattade kvalifikationskrav. Sålunda har operatörerna inom processindustrin, vilken kan karaktäriseras av en komplex processlogik, skattat kvalifikationskraven mycket högt vad gäller process-

teori och kognitiv förmåga, högt vad gäller sociala- och kommunikativa samt manuella krav och slutligen lågt vad gäller allmänteori. Inom verkstadsindustrin, som karaktäriseras av en linjär processlogik, skattas de olika kvalifikationskraven mycket jämnare och även allmänteori spelar en något större roll. Vi har sålunda inte funnit en generell kunskaps- eller färdighetskomponent, t ex kognitiv förmåga, som kännetecknar en verksamhet med goda förutsättningar för lärande. Detta utfall kan tolkas som att verksamheter med goda förutsättningar för lärande, men med olika processlogik (se avsnitt 4.5.2 och 5.2), kännetecknas av en för respektive verksamhet unik profil av kunskaper och färdigheter.

12.1.2 Vad formar förutsättningarna för lärande?

Den andra frågeställningen rör vilka faktorer i de studerade verksamheternas kontext samt i företags- och driftledningens strategier som formar förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande i operatörsarbetet. För att belysa denna frågeställning har vi tolkat mönster i verksamheterna, deras kontext och i ledningens strategier. Vi har också försökt att relatera dessa mönster till förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande i arbetet. Vi skall i det följande kort diskutera de mönster vi tycker oss kunna skönja, nämligen betydelsen av:

- kontextuella förhållanden, t ex vad gäller stabil marknad eller traditioner i företaget, som underlättar långsiktig utveckling över tid, såväl för verksamheten som operatörerna;
- en företagsledning som premierar långsiktig utveckling av verksamheten och operatörsarbetet, t ex genom utveckling av produktionen, produkterna, organisationen och kompetensen.

I de verksamheter som kännetecknas av goda möjligheter till ett kompetenshöjande lärande är relationen mellan kontextuella faktorer och verksamhet sådan att en långsiktigt utvecklande miljö skapas för operatörerna. I Berols fall yttrar sig långsiktigheten i företagets relativt långa tradition av medbestämmande, modern arbetsorganisation och generös utbildningspolicy. I Saab:s fall yttrar sig långsiktigheten i den ständiga utvecklingen av såväl produkter som tillverkningsprocess, utbildningssatsningar och utvecklingsprojekt

kopplade till denna utveckling samt till traditionen med egen företagsutbildning. Långsiktigheten är en faktor även i fallet Braviken, men här har snarare kontextuella faktorer, som t ex konservatism inom branschen vad gäller att införa nya former av arbetsorganisation, verkat hämmande för många operatörer som fastnar i begränsande befattningar. På VME påverkas förutsättningarna för lärande i negativ riktning av att verksamheten är konjunkturutsatt samt av ett produktionskoncept med få baskomponenter (se 11.2.1).

12.1.3 Hur har operatörerna lärt sig sitt arbete?

Den tredje frågeställningen rör hur operatörerna uppfattar att de lärt sig sitt arbete i yrkesutbildning, personalutbildning samt i det dagliga arbetet. I följande punkter sammanfattas det huvudsakliga utfallet av analysen:

- att lärande i det dagliga arbetet är den viktigaste lärandeformen för operatörer som arbetar i verksamheter med komplex processlogik (processindustrin);
- att lärande i yrkesutbildning är en viktig lärandeform för operatörer som arbetar i verksamheter med linjär processlogik (verkstadsindustrin);
- att yrkesutbildning som är nära kopplad till verksamheten utgör en viktig lärandeform (Saab).

Beträffande den tredje frågeställningen så föreligger också en viss skillnad mellan de olika studerade branscherna. Processindustrins operatörer anser att de lärt sig sitt arbete främst genom erfarenhet i det dagliga arbetet. För operatörerna i verkstadsindustrin spelar formell yrkesutbildning en större roll. Detta kanske inte är så förvånande mot bakgrund av de problem som operatörerna arbetar med att lösa. Här kan säkert också traditionen att ha egen industriskola, som i Saab:s fall, spela en viss roll i förklaringen till varför just Saab:s operatörer värderar yrkesutbildningen högt. Processindustrins problem är riktade mot en komplex process i en unik anläggning vilket torde vara svårt att lära ut i en yrkesutbildning. Verkstadsindustrins operatörer löser problem som i någon mening är mer generella eftersom verkstadsindustrin är betydligt mer standardiserad jämfört med processindustrin. Detta gäller t ex verktyg,

material, ritningar, program etc vilket torde vara något enklare att lära ut i en yrkesutbildning. Om yrkesutbildningen dessutom, som i Saab:s fall, sedan länge är kopplad till verksamheten så påverkar detta operatörens uppfattning av långsiktigheten då utbildningen leder till arbete i den aktuella verksamheten.

12.2 Studiens huvudresultat i teoretisk belysning

Mot bakgrund av presentationen av studiens huvudresultat som presenterats i kapitel 11 och i avsnitt 12.1 ovan skall vi i det följande belysa utfallet i relation till den teoretiska bakgrunden i några teman.

12.2.1 Att få tillgång till praktiken

Utfallet av analysen i kapitel 11 visade bl a att de verksamheter där det fanns utmanande problem samt stort handlingsutrymme och ett tilldelat ansvar för att arbeta med de utmanande problemen, också kännetecknades av att operatörerna utförde arbetshandlingar som innebär utveckling av operatören och eventuellt verksamheten. En poäng i detta sammanhang är att vi studerat arbetshandlingar och problemen i verksamheten separat. Relationen mellan dessa båda studerade aspekter är av empirisk karaktär i bemärkelsen olika separata "mätpunkter" – dvs relationen är inte ett teoretiskt antagande eller baserat på någons utsaga om ett dylikt samband. Detta ger oss möjlighet att belysa relationen mellan utvecklande arbetshandlingar och dessas förutsättningar; startar utvecklingen med det utmanande problemet eller med de utvecklande arbetshandlingarna?

De goda förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande återfanns endast i de fall där operatörerna engagerats i de utmanande problemen. De mest utmanande problemen kännetecknas av att operatörerna är delaktiga i att utveckla verksamheten; deras arbetshandlingar omfattar reflektion och resulterar i relativt permanenta förändringar av verksamheten, t ex i form av nya program i CNC-maskiner eller nya börvärden som ger optimalt utbyte. Den utveckling som dessa operatörer är delaktiga i har inte förändrat målet för verksamheten men väl hur de mål som gäller för verksamheten skall uppnås effektivare.

Om vi skall tolka detta utfall i ljuset av den teoretiska referensramen vad gäller lärande så överensstämmer utfallet av vår analys överlag med denna. Lave & Wenger (1991) behandlar i sin diskussion av lärande tillgång till praktiken och möjligheten att röra sig från verksamhetens periferi till dess centrum. Vidare ligger vårt resultat i linje med temat inom handlingsteorin (se avsnitt 4.4) att just handlingsutrymmet är den centrala komponent som reglerar ett arbetes kvalifikationspotential (Frese & Zapf, 1994; Ellström, 1992). Mer eller mindre implicit finns också tillgänglighetsaspekten i de teorier som utgår från verksamhetsteori. Detta är fallet t ex vad gäller Engeströms (1994) lärandecykel (som börjar med motsättning hos subjektet och slutar med externalisering av ett nytt sätt att verka) som inte skulle vara möjlig att genomlöpa om inte subjektet ges tillgång till problemet som orsakar motsättningen från början.

Vi har inte funnit något som tyder på att operatörer generellt erövrar de utmanande problemen. Om detta vore fallet så kunde detta ha yttrat sig i att operatörer utfört reflektiva arbetshandlingar utan att arbetet krävde det. Vi har inte observerat något dylikt. Vi har heller inte funnit att operatörer med olika utbildningsbakgrund på något avgörande sätt uppfattar arbetet olika. En högre utbildning medför troligen inte heller med någon automatik att operatörer utvecklar verksamheten spontant. Snarare utgör operatörer med högre formell kompetens eller de operatörer som genomgått kompetenshöjande personalutbildning en latent resurs. Även vad gäller operatörernas möjligheter att tillämpa kunskaper från personalutbildning så finns tendenser som kan tolkas i denna riktning. Finns inte utmanande problem att tillämpa dessa nya kunskaper på så utvecklas inte verksamheten av operatören. Operatören kan ha utvecklats som individ men kunskaperna stannar hos individen. På de olika företagen finns företrädare för ledningen med nog så goda idéer, men detta omsätts inte alltid ute i den dagliga verksamheten.

En rimlig slutsats av detta är att utveckling startar med att tillföra operatörsarbetet utmanande problem, inte genom att rekrytera ny (överkvalificerad) personal, inte genom visioner enbart, inte heller genom pedagogiska program och personalutbildning löst kopplade till verksamheten. Verksamheten måste ge operatörerna möjlighet att långsiktigt arbeta med utmanande uppgifter. Rekryter-

ing och personalutbildning kan integreras med utveckling av verksamheten och stödja en dylik utveckling.

12.2.2 *Komplexitet, yrkeskompetens och lärande i operatörsarbete*

De utmanande problem som operatörerna arbetar med kan relateras till komplexiteten i verksamheterna. Processindustrierna kännetecknas av komplex processlogik och enkla produkter och verkstadsindustrierna av en linjär processlogik och komplexa produkter (se Perrow, 1984). En komplex processlogik kännetecknas av dynamiska processer och täta kopplingar mellan komponenter. Det utmanande problemet i en dylik miljö innebär att känna processens dynamik över tid och hur olika åtgärder resulterar i olika processtillstånd. Komplexiteten i de linjära miljöerna innebär att ett stort antal moment krävs för att färdigställa en produkt. Att lösa problem i en dylik miljö innebär att kunna analysera hur dessa moment påverkar varandra i relation till den färdiga produkten. I båda dessa miljöer är dock målet likartat i så måtto att operatören skall påverka antingen processen eller produkten i relation till olika gränsvärden; i form av börvärden inom processindustrin eller i form av toleranser inom verkstadsindustrin.

När operatörerna i dessa miljöer utför utvecklande arbetshandlingar använder de olika typer av verktyg, såväl traditionella, som t ex styr- och reglerutrustning, som kognitiva. Vi skall i det följande problematisera verktygens betydelse i relation till de komplexa, utmanande problemen i arbetet. Engeström (1987; 1994) definierar lärande som utveckling av intelligenta, kognitiva verktyg. Så som vi valt att studera kvalifikationskrav kan dessa betraktas som kunskaper och färdigheter i handling, dvs som verktyg, vilka både lärs, utvecklas och tillämpas i arbetshandlingarna. I de utvecklande fallen kan lärandet sålunda betraktas som att internalisera och externalisera dylika kognitiva verktyg.

Vad gäller frukten av det utvecklande handlandet är begreppet externalisering centralt. Några tydliga exempel på detta återfinns i de utvecklande verksamheterna. De bästa exemplen är dock när operatörerna på Berol och Saab deltar i att i själva verksamhetssystemet bygga in sina erfarenheter. Själva anläggningen kan i detta sammanhang betraktas som ett verktyg för att nå målet för

verksamheten. Ytterligare ett exempel är när operatörerna på Berols EO-fabrik kontinuerligt arbetar med den lokala dokumentation som vi valt att kalla lokala läromedel. Händelser i driften noteras och de erfarenheter som en operatör eller ett skiftlag gör blir på så sätt tillgängliga för alla operatörer.

En möjlig tolkning kan också infereras från operatörernas skattningar av de sociala- och kommunikativa kvalifikationskraven. Dessa har skattats högst av kemioperatörerna på Berol, Bravikens maskinförare samt Saabs maskinoperatörer, dvs i verksamheterna med goda förutsättningar för ett kompetenshöjande lärande. Detta är en indikation på att operatörerna genom kommunikation i arbetslaget externaliserar verktyg i form av kunskaper som de erhållit genom att lösa problem (jfr Bergman, 1995). Speciellt i processindustrierna har operatörerna skattat lärande i det dagliga arbetet som den viktigaste lärkällan för formandet av yrkeskunnandet. En trolig tolkning av detta är att operatörerna har möjligheten att experimentera i arbetet samt att kommunicera i arbetslaget, dvs att skapa lokala "teoretiska" verktyg samt att i kommunikation externalisera dessa.

De utvecklande miljöerna kännetecknas av höga eller mycket höga skattade kvalifikationskrav. Vi har i detta sammanhang diskuterat olika profiler av kvalifikationskrav. Operatörerna inom processindustrin bedömer att de tillämpar (och utvecklar genom lärande i arbetet) en profil som kännetecknas av mycket höga krav på processteori och kognitiv förmåga (dvs att kunna analysera komplexa förlopp), likväl som manuella och sociala och kommunikativa färdigheter. Vad gäller verkstadsindustrin med goda förutsättningar för lärande förefaller profilen snarare implicera en expert som handlar logisk-analytiskt, till viss del intuitivt, som kommunicerar med kolleger och arbetar med sina händer. I detta perspektiv kan vi förstå de relativt sett högre kraven på allmänteoretiska kunskaper, t ex matematik, som operatörerna på Saab anger.

I vår studie framtonar bilden av ett mångfacetterat operatörsarbete. Det kan beskrivas som både ett arbete för en så kallad reflektiv expert (Olsen och Rasmussen, 1989), men också för en intuitiv och praktiskt erfaren operatör (t ex Böhle och Rose, 1992). Med andra ord så kan de båda operatörstyperna förenas i en och samma befattning. På Berol ser vi tydliga tecken på att man arbetar

utifrån dels teoretiska kunskaper om processen, dels beprövad erfarenhet och intuition. Samma mönster gäller också till vissa delar för maskinförarna vid pm52. Detta förhållande tyder på att en uppdelning enligt ovanstående, mellan det som kallas reflektiv expert och intuitivt handlande operatör, möjligen är fruktbart i ett teoretiskt analytiskt sammanhang, men som knappast är adekvat för att beskriva moderna komplexa operatörsarbeten där dessa aspekter istället hålls samman.

Slutsatsen av detta resonemang är att verksamhetens komplexitet och de kunskaper och färdigheter som operatörerna genom lärande i arbetet internaliserar och externaliserar är tätt relaterade. En komplex verksamhet, dvs en verksamhet som omfattar utmanande arbetsuppgifter, går hand i hand med lärande och utveckling vad gäller tillämpande och utveckling av verktyg, såväl fysiskt-materiella som kognitiva och sociala.

12.2.3 *Integration kontra polarisering – produktionskonceptens och arbetsorganisationens betydelse för lärande*

På ett allmänt plan tycks industrin lämna de tayloristiska organisationsprinciperna till fördel för nya integrerade former. Däremot anser vi det för tidigt att tala om att det definitivt skulle ha skett ett "paradigmskifte". Vi tycker oss se relativt stora rester av tayloristiska, för att inte säga pre-tayloristiska, organisationsprinciper inom de branscher vi studerat (jfr Bergman, 1995).

Produktionen på de studerade fallen är dock i samtliga fall, utom vid Saab, mer eller mindre flödesorienterade. Flödesorganisationen är per definition den produktionsform som gäller för processindustrierna, men som vi sett så har den numera gjort stort genomslag i verkstadsindustrin. Den mest elaborerade produktionsorganisationen inklusive arbetsorganisationen finner vi på Berol. Därefter följer VME. Saab har fortfarande en ganska traditionell organisation som dock är under uppluckring. Braviken har något av en särställning med sin polariserade organisationsform (jfr Kern & Schuman, 1977).

Vi har redan tidigare i detta kapitel hävdat att förutsättningarna för ett lärande i det dagliga arbetet är mest gynnsamma på Berol och Saab. Detta indikerar, som vi tidigare nämnt att själva organisationsformen inte är tillräcklig för att åstadkomma goda förutsätt-

ningar för lärande. Detta innebär att arbetsorganisatoriska åtgärder eller nya produktionskoncept inte med automatik leder till bättre förutsättningar för lärande. Visserligen är förutsättningarna för ett mer kompetenshöjande lärande större i de moderna produktionskoncepten där exempelvis kvalitetsmedvetande och kundcentrering kan vara viktiga faktorer. Detsamma gäller den integrerade organisationens öppnare samarbetsformer mellan olika för produktionen viktiga funktioner. Det kan t ex gälla programmerare, instruktörer och underhållspersonal (jfr Brulin & Nilsson, 1997).

Det måste dock konstateras att produktionskoncepten inte är en tillräcklig faktor, utan komplexiteten i tillverkningsprocessen och produkt spelar här en väsentlig roll. Det finns till och med företeelser i de nya koncepten som skulle kunna visa sig vara direkt kontraproduktiva både vad gäller produktion och lärande. Här tänker vi främst på den ökade kontrollen i samband med nollfelsmålsättningen, den ökade byråkratin och kontrollen i samband med olika kvalitetssäkrande system (t ex ISO), slimmade organisationer (lean-production), dvs alltför få anställda för att exempelvis tid för utbildning och reflektion skall medges (jfr Björkman & Lundqvist, 1992; Brulin & Nilsson, 1997; Ellström & Kock, 1999).

Inom det så kallade HRM-perspektivet skulle detta ha kunnat analyserats betydligt mer än vad som vanligtvis görs. Istället framstår de moderna produktionskoncepten som relativt oproblematiska även ur ett styrnings- och maktperspektiv (jfr Legge, 1995).

Här finns det anledning att peka på det som Engeström (1995) kallar expansivt utvecklande lärande, vilket bl a innebär att själva förutsättningarna för verksamheten också görs till föremål för omprövning om så krävs. En förändring av beslutssystemet kan således uppfattas som nödvändigt, eftersom villkoren för vad som gäller i det dagliga arbetet fortfarande bestäms på nivåer där de anställdas inflytande fortfarande är begränsat.

De nya produktionskoncepten omfattar åtminstone på ett policyplan nya och intressanta lösningar med bättre förutsättningar till ett kompetenshöjande lärande i det dagliga arbetet än vad som gäller traditionellt. För att dessa nya former skall få fullt genomslag krävs att beslut i den riktningen fattas ute i de berörda organisationerna, bl a vad gäller de anställdas delaktighet i beslut om och i

utveckling av det egna arbetet och verksamheten i stort (se t ex Landsbergis m fl, 1999).

12.2.4 *Lärandets temporala dimension – långsiktig utveckling och karriärvägar i arbetet*

En betydelsefull punkt som vi funnit i analysen gäller lärandets tidsaspekt; verksamheterna som kännetecknas av långsiktighet är också de som uppvisar de bästa förutsättningarna för lärande. Denna aspekt är inte lika explicit uttryckt i de teorier om lärande som vi presenterat i kapitel 4. Utfallet kan dock tolkas i relation till den handlingsteoretiska traditionen (Frese & Zapf, 1994; Ellström, 1996) som tydligt fokuserar på målets betydelse för handling och lärande. Om målet för verksamheten inte enbart omfattar tillverkning av produkter utan också lärande och utveckling över tid så torde detta kunna samvariera med hur operatörerna förhåller sig till att delta i utveckling.

I observationerna av operatörers arbete har vi noterat att arbetet kan omfatta såväl korta som långa cykler samt kontinuerliga processer. Inom verkstadsindustrin kan cykler i arbetet relateras till tillverkningen av enskilda detaljer. I vissa fall är dessa cykler kortare än en timme och i andra fall kan de sträcka sig över ett helt arbetspass. I processindustrin har vi observerat att t ex rullare utför vissa arbetsuppgifter med cirka femton minuters intervall samtidigt som maskinförare och kemioperatörer arbetar med kontinuerliga processer. Operatörsarbetet kan också omfatta cykler som sträcker sig över flera år. Vi tänker då på hur pappersmaskiner byggs, utvecklas och åldras. De stora kompetenslyften i dessa sammanhang sker då operatörer, driftledning och leverantörer bygger och kör in en ny pappersmaskin. Vidare finns längre cykler inom processindustrin vid servicestopp, som kan ske någon eller några gånger per år. I båda dessa branscher utvecklas verksamheten då nya produkter körs in eller då nya maskiner tas i bruk.

Det är främst i två fall vi sett tydliga exempel på att operatörsarbetet kopplats till långsiktig utveckling på ett sätt som avspeglas i det dagliga arbetet. Det ena fallet är Berol som rekryterar till en enhetsbefattning. Det dagliga arbetet innebär att successivt lära sig samtliga delbefattningar vilket sträcker sig över en tid av flera år. Sammantaget med att processen på Berol är kontinuerlig med

servicestopp med relativt långa intervaller så framträder långsiktigheten i operatörsarbetet tydligt. I fallet Berol finns även möjligheten att erfarna operatörer som behärskar samtliga befattningar att arbeta med planering och administration och sålunda närma sig delar av verksamheten som traditionellt brukar utföras av driftledningen. Detta är troligen inte någon slump då ledningen på Berol länge verkat för en dylik utveckling (se t ex Björkman & Lundqvist, 1992).

Det andra fallet är Saab där verksamheten visserligen kännetecknas av att tillverkningen av enskilda detaljer kan räknas i timmar men där den kontinuerliga utvecklingen av nya avancerade produkter också omfattar en ständig utveckling av produktionsprocessen. Operatörerna är i detta sammanhang delaktiga vid inskaffandet av nya maskiner och designen av den egna arbetsplatsen. Dessutom har de flesta operatörerna genomgått företagets industriskola som är tydligt kopplad till produktionen; operatören kan redan under utbildningen se hur det framtida arbetet kommer att gestalta sig. Sist men inte minst är säkert försvarsbeställningarna, som sträcker sig över perioder av flera år, en faktor som ytterligare ger arbetet en långsiktig prägel. Driftledningen på Saab uppmanar också operatörer att utvecklas och i detta sammanhang finns några olika vägar att gå, dels mot arbetsledning och dels mot programmering.

I de två andra fallen har långsiktigheten snarare en hämmande effekt på förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande. På Braviken dominerar den löpande produktionen med små variationer. Detta kan innebära att en tillräcklig kompetens uppnås på några veckor för en rullare eller på mindre tid än ett år för en torkare. Maskinförarna blir förmodligen aldrig helt fullärda, men eftersom en pappersmaskins livslängd är så lång att det finns risk för rutinisering även i denna befattning. Karriärvägen vid pappersmaskinen är entydig, först arbetar man som rullare sedan torkare och slutligen, kanske först efter många år, som maskinförare. På VME dominerar produktionen med sina korta cykler lärandet. Kombinerat med den relativt större utsattheten för konjunkturer kan detta lätt bli en hämsko för lärandet.

Inte minst har företagsledningen en central roll i detta sammanhang för att skapa möjligheter för operatörer att kunna utvecklas

långsiktigt. Alla verksamheter har kanske inte förutsättningar att verka under långsiktig, stabil utveckling. Trots detta kan säkert företags- och driftledning tydligare verka för att skapa en sådan långsiktighet.

12.2.5 Lärande i operatörsarbetet

Vi har i detta avsnitt diskuterat utfallet av den empiriska analysen i ljuset av våra teoretiska utgångspunkter. Framställningen utgår från antagandet att aktörer och struktur kan betraktas som dynamiskt relaterade till varandra, vilket finns inbyggt den analysmodell vi tillämpat. Vissa teorier om lärande kritiseras för att tilldela individen en passiv roll, determinerad av omständigheterna (se kapitel 4). Vår ansats kan kanske kritiseras för att implicit anta att alla som ges utrymme att utvecklas också gör det. Säkerligen finns individer som inte utnyttjar det handlingsutrymme som ges. I de studerade fallen har vi stött på uppfattningen att det är svårt att motivera operatörer att delta i utveckling. Detta är ett problem som inte berörts i vår diskussion ovan även om motivation till delar också kan ses som en faktor kopplad till lärande (se Hackman & Oldham, 1980, Lennerlöf, 1986). Här kommer också frågor om yrkesidentitet och kulturaspekter in som viktiga faktorer när det gäller att belysa detta problem.

Vidare har diskussionen fokuserat på de goda fallen där operatörerna tangerar reflektiva handlingsnivåer och närmar sig målformuleringsarenan i de studerade verksamheterna. Detta antas vara en tillgång för såväl individer, företag som samhället i stort. Läsaren kanske uppfattar det som att vi gör dessa goda fall till norm. Vi vill här framhålla att operatörsarbete kan kännetecknas av goda förutsättningar till lärande även om operatörer inte ges tillfälle att delta i målformuleringen i de verksamheter de arbetar i, vilket inte minst kontakterna med operatörer på de studerade företagen givit vid handen. Att bli en yrkesskicklig och kompetent operatör, såväl inom process- som verkstadsindustrin, kan vara en livsuppgift även i de befintliga verksamheterna. Mot bakgrund av ovanstående diskussion skall vi dock i det följande skissera hur utveckling skulle kunna gestalta sig i de studerade fallen.

12.3 Hur kan operatörsarbetet utvecklas?

Vi skall i detta avsnitt diskutera några olika förslag till hur olika verksamheter, som vi studerat, skulle kunna utvecklas när det gäller förutsättningarna för ett kompetenshöjande lärande. Framställningen är inspirerad av frågor som diskuteras i anslutning till s k integrerade produktionskoncept (se t ex Brulin & Nilsson, 1997, Bäcklund, 1994). Det är framförallt inom tre områden som vi tycker oss se utvecklingsmöjligheter. Dessa är: (a) arbetsorganisationen, (b) kvalitetsarbetet samt (c) delaktighet i olika utvecklingsarbeten. Dessa tre olika områden skall inte betraktas som varandra uteslutande. Beroende på respektive verksamhets särart kan givetvis olika kombinationer av dessa områden vara tänkbara.

Arbetsorganisationen kan utvecklas dels mot införande av lagbaserade organisationsformer och dels mot specialistfunktioner. En utveckling mot lagbaserad arbetsorganisation kan tänkas leda till en ökad mångkunnighet då operatörerna måste behärska flera delbefattningar. Vidare torde en dylik utveckling kunna leda till en ökad helhetsförståelse för verksamheten. Arbetsorganisationen kan också förändras i så måtto att operatörerna närmas andra specialistbefattningar som service och underhåll, programmering och arbetsledning. De nya kvalifikationskraven riktas då mot avgränsade kompetenser, t ex processteori, programmering, ekonomi, underhåll och reparation etc. Ett sätt att utveckla arbetsorganisationen, vare sig det gäller att införa lagbaserade organisationsformer eller rikta operatörsarbetet mot specialistkompetenser, är att skapa mötesplatser i arbetet för att underlätta kommunikation.

Ett annat område där en utveckling av operatörsarbetet är möjlig gäller kvalitetsarbete. Begreppen kvalitet och ökad kundstyrning är intimt förknippade (se t ex Brulin & Nilsson, 1997; Edvardsson, 1996). Ett led i detta arbete torde vara att i ökad utsträckning ha kontakt med aktuella kunder för att diskutera eventuella förändringar i kravspecifikationer eller svängningar i produkternas kvalitet. Kundernas ökade inflytande förväntas exempelvis leda till större variation i produktledet. Även om kvalitetskraven inte nödvändigtvis är höga så finns det enligt olika modeller för kvalitetsutveckling all anledning att inte nöja sig med den accepterade kvaliteten, utan hela tiden sträva efter att utveckla den bästa (se t ex Edvardsson, 1996; Helander 1997). Om samarbetet med kunder, andra avdel-

ningar och funktioner ökar torde detta också leda till ökat ansvar och administration. Sammantaget kan detta innebära en höjning av sociala- och kommunikativa kvalifikationskrav, likväl som allmänteoretiska. I linje med ovanstående resonemang är det troligt att ett ökat deltagande i kvalitetsarbete också skulle kunna medföra krav på kunskaper i kvalitetsteknik. Vidare torde operatörer kunna engageras i säkerhetsfrågor, energi- och miljörelaterade frågor och dylika arbetsuppgifter kan innebära ökade krav inom ett spektra av kunskapsfält, t ex lagar och avtal likväl som allmänteoretiska kunskaper i fysik, kemi och ergonomi.

Det tredje området som vi valt att diskutera i detta avsnitt gäller utvecklingsarbete. Detta område är mycket svårt att ringa in då det nästan är omöjligt att skissera hur framtiden kommer att gestalta sig för de studerade företagen och branscherna. På några av de studerade fallföretagen var operatörer delaktiga i att utveckla produktionsprocessen. Här finns säkert motsvarande utvecklingsmöjligheter även i andra fall. Dylika arbetsuppgifter torde leda till en ökning av kraven på processteori. Såväl process- som verkstadsindustrin kännetecknas av ständiga ombyggningar och inskaffandet av ny teknik. Även i dessa fall kan operatörernas delaktighet ökas. Manualer och befattningsbeskrivningar kan behöva uppdateras. I flera av de studerade fallen förväntas införandet av ny teknik frigöra operatörerna för att arbeta med förebyggande underhåll och störningshantering. Sammantaget kan detta leda till ökade krav på mångkunnighet, specifika processteoretiska kunskaper likväl som allmänteori samt sociala- och kommunikativa färdigheter.

Utvecklings- och projektarbeten kan omfatta såväl kvalitetsarbete som utveckling av arbetsorganisationen. Vi tror således att utvecklingsprojekt med deltagande av operatörer är ett sätt att öka förutsättningarna för ett mer kompetenshöjande lärande.

12.4 Några metodologiska kommentarer

Vi skall i detta avsnitt kommentera studien ur metodologisk synvinkel. Det metodologiska tillvägagångssättet har varit multipla fallstudier (se kapitel 6). Fallstudiemetodiken bygger på empiriskt studerade fenomen i sin naturliga miljö/kontext när gränserna mellan fenomen och kontext inte är helt tydliga. I fallstudierna har också fler variabler än mätpunkter studerats. I praktiken medförde

detta att vi valde att basera analysen på information från multipla källor som kunde trianguleras för att belysa mönster.

Vår fallstudie har utgått från teoretiska antaganden med syfte att rikta datainsamling och analys. I vårt fall utgör den övergripande teoretiska ansatsen en kontextuell uppfattning av det studerade samt att arbetshandlingen ses som central för lärande (Engeström, 1987; Lave, 1993; Frese och Zapf, 1994). Vi har försökt att tolka mönster i de studerade aspekterna som antas stödja ett kompetenshöjande lärande. De mönster vi funnit överensstämmer på centrala punkter med våra teoretiska utgångspunkter. Resultaten torde sålunda vara relativt trovärdiga. Därutöver innebär resultaten i viss mån en vidareutveckling och konkretisering av lärteorier, som åskådliggörs i vår analysmodell i kapitel 5.

Studien fokuserar på att induktivt försöka finna mönster vad gäller kontextuella, strukturella samt aktörsrelaterade aspekter som samvarierar med lärande. I beskrivningen av fallen har vi valt en metodik där vi strävat efter att hitta en balans mellan största möjliga jämförbarhet mellan de olika fallen och maximal öppenhet för att kunna finna respektive falls karaktär. Det induktiva inslaget i studien förekommer enbart inom modellens grovt skisserade domäner. Givetvis finns risken att modellen vi formulerat låser tolkningen; i detta fall har vi försökt att finna en balans mellan en modell som är så generell att den inte låser tolkningen av respektive fall, samtidigt som modellen är tillräckligt öppen så att den tillåter oss att se särdragen. Detta har rent praktiskt yttrat sig på så sätt att de fyra fallen disponerats på samma sätt – dvs efter undersökningsmodellens logik och i dess dimensioner/teman. Därvidlag är studiens empiriska del styrd av de teoretiska överväganden som väglett oss i konstruerandet av modellens olika delar. Inom respektive domän/tema har vi dock strävat efter att finna respektive falls unika karaktär genom att beskriva variationer.

Analysen av arbetshandlingar har inte varit svår vad gäller att finna underlag från observationerna för klassificering i handlingsnivåer. Då är snarare själva klassificeringen kritiskare. Detta moment innebar givetvis en viss tolkning. Vi har dock strävat efter att försöka finna sekvenser av arbetshandlingar som kan kännetecknas av just de egenskaper som definieras enligt hierarkin över arbetshandlingar. De flesta arbetshandlingar som klassificerats som kän-

netecknande för ett kompetenshöjande lärande har skett i relativt korta cykler, från minuter till timmar. Om det har förekommit kompetenshöjande lärande som sker över längre perioder så har vi möjligen missat detta. I viss mån täcks dock denna brist upp av våra ambitioner att teckna mönster över de olika domänerna i fallen; i t ex intervjuerna har operatörerna beskrivit sitt arbete och lärande och här finns citat som tyder på att lärande givetvis sker över längre tid än vad observationen omfattat. Detta gäller t ex då lång tid förflyter mellan olika viktiga moment som t ex servicestopp, vilka är viktiga för lärande. Det allmänna intrycket är dock att de mest frekventa, vardagliga arbetshandlingarna i hög grad färgar arbete och lärande.

Det kunskapstillskott som denna studie ger är först och främst relaterat till de mönster som kan upptäckas över undersökningsmodellens olika domäner. Genom dessa har vi bidragit med empiri som belyser flera av de många gånger teoretiskt präglade framställnigarna om operatörsarbetets karaktär och utveckling. Ett annat kunskapstillskott utgörs av den empiri, som på ett ganska detaljerat sätt, belyser förutsättningarna för lärande i det dagliga arbetet. Vi anser oss också, om än i begränsad omfattning, kunna bidra med teoretiska tillskott avseende vissa faktorers betydelse för lärande i det dagliga arbetet. Dessutom menar vi, att vi bidragit till utvecklingen av metoder för arbetsanalys. Våra observjuer har varit användbara såväl inom process- som verkstadsindustrin och har inte gett upphov till likartade problem som exempelvis VERA-metoden är behäftat med. Därutöver är det vår förhoppning att vår studie bidrar till att läsaren kan erhålla en förståelse för operatörsarbetet och dess förutsättningar till lärande.

12.5 Sammanfattande slutsatser och implikationer för fortsatt forskning

I inledningskapitlet till denna avhandling behandlade vi utvecklingen inom svensk industri och de ökade behoven av en välutbildad arbetskraft och en intensifierad kompetensutveckling. En av orsakerna till dessa ökade behov ansågs vara övergången till nya produktionskoncept. I detta sammanhang kan det finnas fog för att bl a fråga hur intensivt arbetet inom svensk industri bedrivs för att ut-

veckla dessa nya produktionskoncept och nya arbetsorganisatoriska former. En annan fråga man kan ställa gäller huruvida de uttalade behoven av en intensifierad kompetensutveckling omformats till konkreta strategier. Slutligen kan man undra hur giltiga de forskningsresultat är, som tyder på att den egentliga yrkesutbildning sker först efter inträdet i yrket, för de verksamheter vi studerat.

Efter att ha studerat de fyra fallföretagen kan vi visserligen inte ge något bestämt svar som gäller hela branscher. Däremot kan vi tillåta oss att spekulera om en mer generell utveckling med hänsyn tagen till resultaten från våra fallstudier. Dessa resultat är inte helt entydiga, men vi tolkar situationen sådan att det fortfarande återstår mycket att göra i olika företag innan vi kan tala om att förutsättningarna för "det goda" och "lärande arbetet" gäller mer generellt inom svensk industri.

Grunden för ovanstående påstående finner vi i det faktum att endast ett av de företag vi studerat hade genomfört förändringar av arbetsorganisationen och infört former för medinflytande som kan sägas vara centrala förutsättningar för "det goda arbetet". De övriga företagen har antingen skapat förutsättningar på papperet eller så har de inte genomfört några förändringar alls i den riktningen. Detta menar vi tyder på att förändringarna i den mån de fortgår sker i en mycket långsam takt beroende inte minst på de olika traditioner som dominerar i respektive företag.

Ett snarlikt mönster återfinner vi när vi granskar strategier för kompetensutveckling. Även här har företagen olika traditioner att falla tillbaka på. Således har Berol sedan länge en mer utvecklad modell och strategi för kompetensutveckling, medan övriga företag är mer oklara i sina strategier och satsningar. I mångt och mycket tycks utbildningssatsningar vara teknikstyrda, som ett resultat av investeringar i ny teknik, eller som ett inslag i en arbetsmarknadspolitisk satsning. Långsiktighet och utvecklingsinriktning lyser med sin frånvaro trots de uttalanden som görs om det stora behovet av en kontinuerlig kompetensutveckling. Därför blir vår slutsats att det även här torde föreligga en stor utvecklingspotential.

Ett förhållande som hänger intimt samman med kompetensutveckling är frågan om yrkesutbildningens betydelse för att förbereda unga människor för ett kommande yrke. Resultatet av våra studier pekar mot att den egentliga yrkesutbildningen tycks ske

först efter inträdet i yrket. Vi kan i flera fall skönja ett mer eller mindre informellt lärlingssystem. Den vanligaste lärkällan är nämligen, som vi visat tidigare, lärande i det dagliga arbetet (via arbetskamraterna). Detta menar vi har starka implikationer på att en yrkesutbildning, i större utsträckning än vad som nu tycks ske, måste bygga på detta förhållande och integreras mer i företagens verksamhet.

Trots att vi i vår studie kunnat urskilja ovanstående mönster, så har vi också kunnat visa på olika förutsättningar som gynnar ett lärande i det dagliga arbetet. Fortfarande återstår dock flera obesvarade frågor som enligt vår uppfattning kräver fortsatt forskning. Vi skall här i slutet av denna studie peka på tre områden där vi tycker oss se behov av fortsatt forskning.

För det första gäller det frågan om hur operatörer i modern industri lär sig sitt arbete. Att bara peka på viktiga förutsättningar för ett lärande, som vi gör, ger inte tillräckligt underlag för att besvara frågan om hur man upprätthåller och utvecklar sitt yrkeskunnande. Den frågan handlar om de lärandeprocesser som sker ute i den dagliga verksamheten, vilka vi inte studerat i denna avhandling.

För det andra vill vi peka på området kompetensutveckling. Vi har i vår studie visat att innehållet i strategier för kompetensutveckling varierar mycket mellan de studerade företagen. Dessa satsningar tycks bl a vara kopplade till tekniksatsningar och till arbetsmarknadspolitiska åtgärder. Här finns dock fortfarande obesvarade frågor om vad som utgör drivkrafterna bakom olika satsningar på kompetensutveckling och vad som formar företagens strategier på detta område.

Det sista området vi vill peka på gäller yrkesutbildningens roll som förberedelse för ett kommande yrke. Idag höjs återigen, på den politiska arenan, röster för att utveckla lärlingssystem som ett sätt att framförallt lösa den påstådda krisen inom den svenska grund- och gymnasieskolan. Om detta är den ena sidan av myntet så är den andra sidan att utbilda unga människor så att de kan klara av att deltaga i utvecklingen av svenskt arbetsliv. Om dessa båda målsättningar är förenliga återstår att se. Däremot tycks det som om kraven på yrkesskicklighet i vid mening ökar i takt med att produktions- och arbetsorganisationer förändras. På så sätt får yrkesutbildningen en dubbel målsättning dels att förbereda för det direkta

yrket, dels att förbereda för ett aktivt deltagande i förändringsarbetet. Det finns således som vi ser det skäl att i detta perspektiv närmare studera yrkesutbildningens relevans och anknytning till industriellt arbete.

Summary

Learning in Production Systems – A study of Operator Work in Highly Automated Process and Manufacturing Industry

In the debate on development of working life, there are demands for better educated personnel and intensified competence development. The focus in this dissertation is on the work of operators in Swedish process and manufacturing industry and their opportunities for on-the-job learning.

Introduction and Aim of the Study

Concepts like knowledge, competence and learning have nowadays a central place in the discussion regarding development in Swedish industry. The reason for this is probably to be found in the radical changes that the industrial world has undergone in the last few decades. During the 90s the introduction of new production concepts has increased. Characteristic of these new concepts are short lead times, increased integration between different functions in the company, group organization, intensified quality work, increased customer influence, and the fact that the employees are now expected to participate to an increasing extent in the drive for continuous improvement. This is thought to call for personnel who feel responsibility, are flexible, and have adequate education to meet the demand for rapid change and handling new tasks (see e.g.: Adler, 1992; Eliasson & Ottersten, 1994; NUTEK, 1996; Appelbaum & Batt, 1994; cf. also Magnusson, 1999).

The matter of vocational skill and on-the-job learning has attracted research attention in various ways (see e.g. Mincer, 1989; Rubensson, 1990, Ellström, 1992; Eliasson & Ottersten, 1994). In addition to changes in production and work organization, Ellström (1992) mentions three different areas of motivation in this research: (a) reasons of productivity and growth politics; (b) political

considerations regarding equality and democracy and (c) reasons related to the working environment.

The debate regarding the relation between knowledge, competence and economic growth has gained new momentum. Studies have shown that, as regards higher education, Sweden has a substantially smaller fraction of the population who study for at least three years after their secondary-school education in comparison with most other OECD countries (Axelsson, 1996). Naturally, this raises questions regarding the role of higher education for the future development of Swedish industry.

In this connection it may be of interest to call attention to a 1991 report from the Swedish Department of Industry (SIND 1991:2). Even at that stage attention was drawn to the relatively high demands for qualification placed on operators in process industry and elsewhere. At the same time it was pointed out that the work force in this, and other, fields had in an international perspective a relatively low formal competence level (cf. Axelsson, 1996). A likely consequence of this is that the possibilities for the work force to meet the high demands regarding qualification for industrial work are to a high degree dependent on the opportunities for developmental learning after entering a trade, in the form of experience-based on-the-job learning and by specially arranged personnel training.

As regards the importance of education for working life, a question has also been how the formal education can be designed so as to provide a good preparation for working life, among other things with regard to the connection that may exist between vocational education and what is normally termed "job performance", i.e. how well tasks are performed (see e.g. Eliasson & Ottersten 1994). There is research that points to shortcomings in this respect and emphasizes the need for close integration between vocational education and working life (Heidegger, 1997). There has also been discussion of how on-the-job learning could be supported by various pedagogical and organizational measures, for instance how competence development can be carried on as an integral part of the day-to-day work, which calls for planning of both production and learning (see e.g. Ellström, 1996a)

This is not, however, something that takes place automatically, but is to a large extent related to how the company chooses to form the working organization and how the company's investments in the education and development of its personnel are structured. The way in which the interplay occurs between humans, technology and organization can be considered to be of central importance for how the conditions for on-the-job learning are realized. It has also major importance for the possibilities of the employees to develop their knowledge and gain experience as a facet of life-long learning.

In its various aspects, development in Swedish process and manufacturing industry is difficult to grasp, and the picture that emerges is a many-sided one. The aim of this monograph is to study the work of operators with regard to the prerequisites for developmental on-the-job learning. This objective can be further described in the following questions:

1. What characterizes the conditions of developmental on-the-job learning for operators in highly automated industry?
2. How are the conditions realized on developmental on-the-job learning?
3. What is the importance of vocational education, personnel training and on-the-job learning as regards their effects on the operators' vocational competence?

Skill Requirements in Operator Work

In research concerned with the characteristics of operator work the focus has often been on the question of what qualification requirements apply for a job that is in many cases characterized by far-reaching automation and computerization. This question occurs in many studies in the field (see e.g. Bergman, 1995; Blauner, 1964; Bright, 1958; Friedrich, 1992). In addition, questions regarding qualification requirements have also been treated in research related to the school and education field. Two aspects in particular have been discussed: the possibilities for school and education to qualify people for future professional life (see e.g. Broady, 1983; Gesser, 1985; Helgeson & Johansson, 1992); and the so-called "general qualification" (Andersen et al, 1993), i.e. the possibilities

for school and education to qualify the students as good members of society who carry out the tasks required if society is to endure and develop.

The question of the importance of the qualification requirements for on-the-job learning has also received increasing attention in the debate regarding the development of industrial work. This has become apparent not least in the research into the development of new production concepts in the industrial and service sectors (see e.g. Adler, 1992; Brulin & Nilsson, 1997; Kern & Schumann, 1992).

In the field of qualification research there has long been a predominant view in which the technological level is considered as mainly governing how the qualification requirements are formed. The central importance of the work process as the independent variable has been emphasized by several researchers, at the same time as the individual worker is treated as a dependent variable. Within the framework of this view, the individual worker has usually been considered either in theoretically abstract terms or as an object strongly influenced by its environment (see e.g. Bright, 1958; Braverman, 1977; Kern & Schumann, 1977).

It is really only in studies from the end of the 80s and onward that we seem to see that the individual worker assumes a more central role and is considered as a team partner as regards the shaping of the qualification requirements. The term "team partner" is used here to indicate that by actively participating in a system of activities the individual employee himself contributes to the process that shapes the qualifications. In broad terms, the qualification-research view of how qualifications are formed has progressed from a mainly technological-deterministic view to a view that is more influenced by the individual and interaction.

When it comes to the question of whether the qualification requirements are raised or lowered as a result of increased automation and computerization, the answers are not unambiguous. It seems to us, however, that the qualification requirements in modern operator work have developed in several directions. In some cases the research indicates that there is dequalification (see e.g. Braverman, 1977). In others the research indicates higher qualification demands (see e.g. Kern & Schumann, 1992).

Work in Process Industry

How, then, has the work of the operator been affected in process and manufacturing industry with regard to a highly automated and computerized production process? If we look first at work in process industry, the tasks of the process operator have been described in detail by Edwards & Lees (1974) and further developed by Bainbridge (1985), among others. On the basis of these classifications, Brehmer (1993) summarizes the operator's tasks in five main points:

- supervision;
- fault detection, i.e. identifying departures from the normal variation in the process;
- fault diagnosis, i.e. determining the causes of faults and suitable corrective action;
- compensation, i.e. in various ways eliminating the effects of faults and;
- optimization, i.e. improving the production outcome both quantitatively and qualitatively.

Brehmer (1989, 1993) also states the opinion that operator work is characterized by what he calls "dynamic decision-making". This places special demands on the operator, not least as regards the requirement to understand and distinguish the intrinsic dynamics of the process, take in and understand the effects of his own actions, and be aware of the temporal relations and delays characteristic of the process in question (see e.g. Brehmer, 1989; Edwards & Lees, 1974; Hoc, 1989; Sheridan, 1988).

The tasks of the process operator change in pace with increased automation and computerization. This is sometimes expressed as an increased abstraction level in the work (Zuboff, 1988). According to Zuboff (1988), increased content of information handling in the operators' work increases the requirements for knowledge-based analytic thinking instead of, as previously, a competence with the emphasis on routine- or rule-based proficiency. There is however much that still indicates that today's operator work calls for practical knowledge of both the process and the technological

system. The operator must simply "know" his plant. This requirement for "knowing" a process and a plant is another way of expressing demands for intuitive and practical knowledge. This type of requirement has also appeared in various studies. In some cases this form of vocational competence is talked of as one of the most important components in successful process management (see e.g. Bainbridge, 1985; Böhle & Rose, 1992; Crossman, 1960; de Montmollin & de Keyser, 1985; Perrow, 1983).

Another view of the vocational competence of the modern process operator is expressed in what Olsen and Rasmussen (1989) call *"The reflecting expert"*. In their studies they found that the work often put the process operator in situations where old and tried rules of thumb and experience were no longer sufficient for solving the more unusual problems generated by today's complex processes. The operator was instead forced to an increasing extent to work with problem-solving where theoretical knowledge and a holistic view of the process played a central role.

Earlier studies thus account for two different directions regarding the question of what qualification requirements are made of process operators in modern process industry. One direction primarily emphasizes increased requirements for theoretical competence whereas the other primarily emphasizes the intuitive and practical requirements.

Work in Manufacturing Industry

The rate of rationalization has been high in manufacturing industry. Rationalization has been concerned with both new technology and new manufacturing concepts. In the new manufacturing concepts where quality and customer-emphasis have become of central importance, another development of the operator's work in the direction of a more active vocational role is being sketched (see e.g. Bengtsson, 1993; Boije, 1993; Brulin and Nilsson 1997; Bäcklund 1994; Hörte, 1993).

Bäcklund (1994) discusses this change in terms of the following concepts: (a) capital rationalization; (b) customer adaptation; (c) decentralization; and (d) technical automation. In her opinion, capital rationalization leads to an increased demand for supervision in order to avoid faults. This leads in turn to harder utilization of

the personnel in order to make their use of time more effective (see e.g. Björkman & Lundqvist, 1992; Brulin & Nilsson, 1997). Customer adaptation, she believes, presupposes effective capital rationalization. Production controlled by customer orders implies small or almost non-existent stock, and just-in-time systems are required both in one's own company and between final assembly and subcontractors. This may increase the requirements for more general knowledge and greater flexibility when it comes to the tasks of the machine operators (Bäcklund, 1994). As regards decentralization, Bäcklund (1994) is of the opinion that this can increase the possibilities for the machine operators to take more responsibility and participate more in decision-making. Regarding technical automation, this is considered to increase the possibilities of higher flows through the workshop and give the machine operators responsibility for larger manufacturing areas. As a consequence, increased demands for versatility arise (Bäcklund, 1994).

In connection with the increasing use of CAD/CAM, the operator's manual contribution to manufacturing tends to decrease. Instead, there are increased requirements for cognitive skills in supervising the computerized systems. A development towards DNC factories with large parts of the manufacturing being controlled from a central control room can be expected to further increase these demands. Operator qualities like concentration, alertness, staying power, interpretation of symbolic information from drawings and computer screens will thus assume a central role (see, e.g. Lennerlöf, 1984).

Also the machine operator's ability to detect faults and disturbances is of importance for reducing perturbations and stoppages. And new types of faults are generated as automation becomes more and more comprehensive and complex. Diagnosis and corrective action often call for specialist knowledge in the field of automatic control. It has however turned out that the operators can still, in their day-to-day handling of machines and equipment, generate valuable knowledge of the often rather special machine faults that can arise (Friedrich, 1992; Lundquist, 1991).

From the above, one can draw the conclusion that new technology and new manufacturing concepts can form a basis for new, wider tasks for the machine operators. For this, however, it is

necessary that the new technology is fitted into new forms for work organization, adapted to the new rationalization strategies which include a wider vocational role for the machine operators (se e.g. Bergman, 1995; Brulin & Nilsson, 1997; IVA, 1994).

Theories of Learning and Model of Analysis

In this study we have drawn inspiration from various themes from contextual theory formulation in order to formulate a definition of learning and a model for studies of learning in the day-to-day work of the operator. The group of contextual theories is characterized by its embracing individual, environment, knowledge, learning and change in one and the same theory. In Chapter 4 we have treated the Situated Action tradition (see e.g. Lave & Wenger, 1991; Chaiklin & Lave, 1993). As the name suggests, an important theme in this tradition is the situated nature of the action and learning. Theories based on activity theory (Engeström, 1987; 1994) are also discussed. Activity theory has this in common with the Situated Action tradition that learning cannot be understood apart from its context; the focus in this connection is on the whole activity and how an individual in an activity becomes through internalization a participant in the activity and through externalization can bring about changes in it. In this connection the thesis of the tool being a mediating link between the individual and the goal is of central importance for the activity. An activity can also be assumed to include rules, standards and some form of division of work. In this context learning can be seen as the development of tools, both in the traditional sense and in the form of knowledge, artefacts, theories, etc. In conclusion, some trend-setting characteristics are presented in connection with the research that has been carried out, mainly in Germany, under the title of action-regulation theory (Frese & Zapf, 1994; Friedrich, 1992). This movement has much in common with activity theory but focuses more on the action as the central feature.

We have attempted to describe learning as a dynamic process that includes the individual, the activity system and its context. On this basis, we have formulated a method of investigation for an activity and its context in order to shed light on the aim of the study (see Chapter 5). In the model the context consists of the company's

history, ownership, markets and legislation. The activity system proper includes the company and is described in the model in three components. The first component consists of the structural part of the activity, which includes: management strategy; operator tasks; characteristics of manufacturing process and products; tools/equipment and; work organization. The second component consists of the actors in the activity, in this case company management, union representatives and of course the operators. Lastly, it is assumed that working actions are the component that constitutes the link between structure and actors.

We have chosen to define learning as relatively lasting changes in the competence of an individual as a result of the individual's participation in an activity. Learning can imply internalization of various aspects of the characteristics of the activity and also externalization of new courses of action.

Developmental learning means that, through his actions, the individual both internalizes the characteristics of the activity system (as regards rules, routines, tools, work organization, etc) and externalizes new courses of action and thus participates in changing the activity. The highest form of developmental learning is assumed to occur when the individual by his actions can affect the aims of the activity system or how the aims are to be attained, for instance by changing tools, work organization, etc. In this connection we have operationalized the actions of work in four levels, depending on the degree of reflectivity, namely: (1) routine-based; (2) rule-based; (3) knowledge-based and; (4) reflective.

The various types of action cycles sketched above are not to be seen as mutually exclusive. Activities on different levels often take place simultaneously; for instance reflection requires that other actions can be performed in parallel as a matter of routine (see e.g. Tobach, 1995). In our interpretation learning can emanate from different levels; some learning takes place first at a lower level and may at a later stage be the object of reflection. At the same time, there is the possibility of conscious actions becoming routine through practice.

It is assumed that the driving forces for individuals to engage in activities that imply learning stem from various types of conflicts, for instance in the form of problems that the individual cannot

solve with his existing repertoire of actions (Engeström, 1994). We assume further that the driving forces in the learning process can also be explained through motivational factors in the individual (Ellström, 1996a; Engeström, 1994).

As regards the structural components in the activity system described above, the aspect of the degrees of freedom is assumed to be of central importance for work actions and learning. In an activity with favourable conditions for developmental learning it is assumed that the degrees of freedom manifests itself by the operators being able to perform work actions that also affect the structural parts of the activity. This can show itself by the operators being able to change aims/tasks, how and which tools are used and how the work is organized.

Method

The empirical base for the present study consists of four case studies carried out at two process companies and two manufacturing companies. The cases were not chosen at random, the essential criteria for selection being that the cases are characterized by being leading-edge companies as regards technological level. The choice also implied that we aimed at a spread with regard to work organization; in two of the cases the work organization was team-based and in the other two it is of a more traditional nature.

Data collection comprised (1) interviews with company and operational management and union representatives (n = 22), (2) a questionnaire study covering all operators (n = 145), (3) interviews with a number of operators (n = 40), and (4) an observational study of a small number of operators (n = 15). The data collection was supplemented with job descriptions, descriptions of manufacturing systems and equipment and company information material. As regards external shortfall, i.e. how many of the operators included in the questionnaire-based study did not participate, the figure was 18 percent. The internal shortfall in a questionnaire study is low and does not exceed five percent for any of the variables studied. In the interview and observational studies, all the operators asked participated.

The management personnel were interviewed regarding their strategies for the activities as regards aims, production and compet-

ence development. The opinions of the operators regarding the work, qualification requirements and learning have been studied in questionnaires and interviews. Lastly, the work actions of the operators have been observed and analyzed

The typical operator in our study is a male, 36 years old and has worked in the company for some 10 years. About 30 percent of the operators lack vocational education or any other form of higher education. The operators with vocational education related to the line of business are around 30 percent on the average. About twenty percent of the total group have vocational education not related to the line of business and about ten percent have either theoretical secondary or post-secondary education. In all, this means that a relatively large proportion of the operators have a low educational background.

In our analysis we have tried to triangulate data from various sources in order to shed light on the questions included in the study. We have tried to discern patterns in the context, management strategies, operators' work actions, structural aspects such as tasks, manufacturing process, and products, tools and technical equipment, and actor-related aspects such as the operators' perception of the work, qualification requirements and learning. It is then assumed that the prerequisites for on-the-job learning will become apparent, with the level of the work actions as a central component that varies with different patterns of structural and actor-related aspects.

Results

Conditions of Learning

The conditions for developmental on-the-job learning for the operators vary and are in certain cases fairly good and in others much more limited. Developmental learning occurs mainly in those situations where the operators are engaged in developing the manufacturing process. The following points indicate some of the conditions we have found for developmental learning:

- that there are challenging problems in the activity, wide degrees of freedom and that responsibility is given for working with the challenging problems
- that there is an integrated or informally open work organization that offers possibilities for participating in problem-solving
- that there are a multitude of tools with multiple functions, both digital and analogue, manual and written, for instance in the form of what we have called "local teaching aids", and a continuous development of tools and teaching aids
- that high and clear demands are placed on knowledge and skills that can be applied and developed in the day-to-day work.

The most clearly apparent characteristic of the cases with good conditions for learning is that the operators have access to advanced problems to solve. Further, the degrees of freedom is wide and includes development of the activities. It is not surprising that it is in these cases that the operators attain the highest reflective action level. The degrees of freedom consists precisely in having responsibility for developing the production towards given targets.

The problems that the operators work on solving may take different forms. In process industry the problems consist in interpreting a complex process with many process variables, circular flows and unclear interactions, and in finding suitable target values towards which to steer the process. Learning in this environment is characterized by much experience being required; the operator must know how the plant is built up physically, know the chemical process and the control system and, last but not least, the dynamics of the process. In manufacturing industry the problem is concerned with very complex products with very high quality requirements. In the case of Saab, every part must be perfect, and the manufacturing process has to be stopped if the smallest fault is detected. The operators are invited to participate in the development of the programs that control manufacturing in the CNC machines.

What role, then, does the work organization play in this connection? We can conclude that the formal organization does not seem to be of decisive importance. Berol and Saab have, formally, quite different organizations on paper. What unites them is how the

organizations turn out in practice: Berol have job rotation in all posts, and at Saab the (traditional) work organization is formally open between posts. The two other cases put this result in relief: at Braviken there are challenging problems to be solved, but these are allocated to only one post, and at VME there is a team-based work organization but no challenging problems to solve. The work organization in itself is thus not sufficient but it is the combination of problems and availability of problems that is decisive, and here the work organization can support or impede development (cf. Brulin & Nilsson, 1997; Ellström, 1996a). An open organization that invites cooperation between different posts and functions offers better conditions than a closed organization with strong specialization and detailed assignment of tasks.

We have studied how the operators assess the requirements on knowledge and skills imposed by the work. We have found that, in the more highly developed activities, the operators rate the requirements higher than in more limited activities. The operators in the developed cases should thus also apply more skill-related, experience-based and theoretical tools.

Shaping of Conditions of Learning

What is it that shapes the conditions for developmental learning in the operators' work? The patterns we believe we can discern are summarized in the following points:

- contextual conditions, e.g. with regard to a stable market or traditions in the company, facilitating long-term development over time, for both the activities and the operators.
- a management that puts a premium on long-term development of the activities and operators' work, for instance by development of production, products, organization and competence.

In those activities that are characterized by good possibilities for developmental learning, the relation between contextual factors and activity is such that a long-term developmental environment is created for the operators. The far-sightedness expresses itself in ways that include: (a) a relatively long tradition of participative decision-making; (b) a modern work organization and (c) a gener-

ous educational policy; continuous development of new products; (d) internal company education. Far-sightedness is, however, not always positive but can have negative effects, for instance through: (a) conservatism in the line of business when it comes to introducing new forms of work organization; (b) product concepts with few basic components.

Training for Work

How do the operators think they have learnt their job: through vocational education, personnel training or in their daily work? The following points summarize the main results of the analysis:

- On-the-job learning is the most important form of learning for operators who work in activities with complex process logic (the process industry).
- Learning by vocational education is an important form of learning for operators who work with linear process logic (manufacturing industry).
- Vocational education that is closely coupled to the activity is an important form of learning (Saab).

Operators in process industry consider that they have learnt their job mainly through experience gained in their day-to-day work. In the case of operators in manufacturing, formal vocational education plays a more important part.

We have not found that operators with different educational backgrounds or who have participated in personnel training perceive their work differently – neither does a higher education seem automatically to result in the operator developing the activity spontaneously. It is rather the case that operators with higher formal competence or those who have undergone developmental personnel training constitute a latent resource. Only in those cases where the vocational education is closely integrated with production do the operators see vocational education as an important source of learning.

Access to Practice with Challenging Tasks

Good conditions for developmental learning were found only in those activities where there were challenging problems, wide degrees of freedom and allocated responsibility. The most challenging tasks are characterized by the operators participating in developing the activity; where work actions include reflection and result in relatively permanent changes in the activity, e.g. in the form of new programs in CNC machines or new target values that give optimum output.

If we are to interpret this result in the light of the theoretical frame of reference as regards learning, we find agreement on the whole. In their discussion of learning, Lave & Wenger (1991) treat access to practice and the possibility of moving from the periphery of the activity to its centre. Further, our result falls in line with the theme in action theory that it is exactly the degrees of freedom that is the central component which controls the qualification potential of a task (Frese & Zapf, 1994; Ellström, 1992).

The developmental environments are characterized by the qualification requirements being high or very high. In this connection we have discussed various profiles of qualification requirements. Operator work in process industry is characterized by a profile with very high requirements on process theory and cognitive ability as well as manual and communicative skills. As regards manufacturing industry the profile rather seems to imply an expert who acts in a logical-analytic manner, to some extent intuitively, who communicates with colleagues and works with his hands. In this perspective we can understand the relatively higher requirements on general theoretical knowledge, e.g. mathematics, cited by operators in manufacturing industry.

In our study the picture emerges of a many-sided operator's job. It can be described as a job both for a so-called reflective expert (Olsen and Rasmussen, 1989), but also for an intuitive and practically experienced operator (e.g Böhle and Rose, 1992). In other words, both types of operator can be combined in one and the same post. This observation indicates that a division in accordance with the above, between what is called reflective experts and intuitively acting operators, may be fruitful in a theoretically

analytic connection, but is hardly adequate for describing complex operator tasks where these aspects are instead kept together.

Integration versus Polarisation

Our data speak for the work-organization not in itself being sufficient to realize good conditions for learning. This means that work-organizational measures or new product concepts do not automatically lead to better conditions for learning. It is true that the conditions for more developmental learning are better in the modern production concepts, where for instance quality-consciousness and putting the customer in the centre are important factors. The same applies to the more open forms of co-operation between different functions of importance for production. This can apply to programmers, instructors and maintenance personnel, for instance (cf. Brulin & Nilsson, 1997).

It must, however, be concluded that the production concepts do not constitute a sufficient factor, but that the complexity in the manufacturing process and product play an important part in this context. There are even phenomena in the new concepts that might prove directly contra-productive as regards both production and learning. Here we are thinking mainly of the increased inspection associated with zero-defect schemes, the increased bureaucracy and inspection associated with various quality-assurance systems (e.g. ISO), lean production, i.e. too few employees for there to be time for education and reflection (cf. Björkman & Lundqvist, 1992; Brulin & Nilsson, 1997; Ellström & Kock, 1999).

There is reason here to point at what Engeström (1994) calls "expansive developmental learning", which means among other things that the actual conditions for the activity are also made the object of reconsideration if necessary. A change in the decision system may thus be seen as necessary, as the conditions for what applies in the day-to-day work are still decided at levels where the employees still have limited influence.

The new manufacturing concepts include at least a policy plan containing new and interesting solutions with better conditions for developmental on-the-job learning than has been the case traditionally. For these new forms to gain full acceptance there is a need for a decision in that direction to be taken out in the organizations

affected, among other things with regard to the employees participation in decisions regarding and in development of their own work and the business at large.

Long-Term Development and Learning

In our observations of operator work we have noted that work can include both short and long cycles as well as continuous processes. In manufacturing industry, work cycles may be related to the manufacture of individual parts. In some cases the cycles are shorter than one hour and in others they may extend over an entire shift. In process industry, we have observed that for instance rollers perform certain tasks at intervals of about fifteen minutes at the same time as machine drivers and chemical operators work with continuous processes. The operators' tasks may also include cycles that extend over several years. We have in mind the way in which papermaking machinery is built, developed and ages. In this connection, the major jumps in competence occur when operators, operational management and vendors built and commission a new paper-machine.

It is mainly in two cases, Berol and Saab, that we have seen clear examples of operator work being coupled to long-term development in such a way that it is reflected in the day-to-day work. In Berol, recruiting is done to a unified post. The daily work involves successively learning all the sub-posts, which process extends over a period of several years. In conjunction with the fact that the process in this case is continuous, with maintenance shutdowns at fairly long intervals, the long-term nature of the operator work becomes apparent. Additionally, there is the possibility for experienced operators who master all the sub-posts to work with planning and administration and thus approach parts of the job that are traditionally the province of the operative management. This is probably no mere coincidence since the management has for a long time striven for such a development (see e.g. Björkman & Lundqvist, 1992).

In Saab the activity can certainly be characterized by the manufacture of individual parts being counted in hours but where the continuous development of new, advanced products also includes continuous development of the production process. In this

connection the operators participate in procurement of new machines and the design of their own place of work. In addition, most of the operators have gone through the company's trade school, which has a clear coupling to production; during his education the operator can already see how his future job will turn out.

In the two remaining cases, Braviken and VME, the long-term aspect has rather an inhibiting effect on the conditions for developmental learning. In one of them, the current production with small variations predominates. This means that sufficient competence is attained after a few weeks for a roller or in less than a year for a drier. The machine drivers are probably never fully trained, but as the life of a paper-machine is so long there is a risk for routinization even in this job. In the last case the predominant effect on learning is the production with its short cycles. In combination with the relatively greater exposure to trade conditions, this may be an inhibiting factor for learning.

Concluding Remarks

The discussion has focused on the good cases in which the operators attain reflective levels of action and approach the arena of formulation of aims in the activities studied, which is assumed to be an asset for individual, company and society in general. The reader may form the opinion that we elevate these good cases to norms. We would like to emphasize here that operator work can be characterized by good conditions for learning even if the operators are not afforded the opportunity of participating in the formulation of goals for the activities in which they work, which is indicated not least by our contacts with operators at the companies studied. Becoming a skilled and competent operator, in both process and manufacturing industry, can well be a mission in life even in the existing activities!

Referenser

Abrahamsson, K. (1981) *Lärare om arbetslivserfarenhet i högskolan.* UHÄ-rapport 1981:8. Stockholm: Universitets- och högskoleämbetet.

Abrahamsson, K. (1995). *Europaskolan.* Stockholm: Fritzes.

Adler, P. S. (Ed.) (1992). *Technology and the Future of Work.* New York: Oxford University Press.

Andersen, V. et al (1993). *Kvalifikationer og levende mennesker. 2.* Delrapport fra Almenkvalificeringsprojektet. Viborg: Roskilde universitetscenter.

Anderson, J. R. (1990). *Cognitive Psychology and its Implications* (3rd ed.). New York: W. H. Freeman and Company.

Appelbaum, E. & Batt, R. (1994). *The New American Work Place.* Ithaca and London: Cornell University Press.

Aronsson, G. (1987). *Arbetspsykologi. Stress och kvalifikationsperspektiv.* Lund: Studentlitteratur.

Aronsson. G. & Berglind, H. (1990). *Handling och handlingsutrymme.* Lund: Studentlitteratur.

Axelsson, B. (1996). *Kompetens för konkurrenskraft. Källor, drivkrafter och metoder för kompetensutveckling.* Stockholm: SNS förlag.

Axelsson, J. R. C. & Bergman, B. (1999). Att bygga och riva pyramider – offensiv kvalitets- och arbetsutvidgning. I T. Nilsson (red.). *Ständig förbättring – om utveckling av arbete och kvalitet.* Helsingborg: Arbetslivsinstitutet.

Bainbridge, L. (1985). Ironies of Automation. In J. Rasmussen, K. Duncan & J. Leplat. (eds.). *New Technology and Human Error.* Chichester: John Wiley & Sons.

Bakhurst, D. (1991). *Consciousness and Revolution in Soviet Philosophy.* Cambridge: Cambridge University Press.

Bengtsson, L. (1993). *Det nya maskinarbetet. Arbetsorganisation och NC-maskinarbete i datorintegrerad verkstadsproduktion.* Avhandling. Stockholm: Institutionen för Arbetsvetenskap, KTH.

Bengtsson, L. m fl (1991). *90-talets industriarbete i Sverige. En antologi.* Helsingborg: Carlssons bokförlag.

Berggren, C. (1982). Braverman – och sedan? *Sociologisk forskning* 1982, 1.

Berggren, C. (1990). *Det nya bilarbetet. Konkurrensen mellan olika produktionskoncept i svensk bilindustri 1970-1990.* Arkiv avhandlingsserie 32. Lund: Arkiv förlag.

Bergman, P. (1991). Dit taylorismen inte nått. I Bengtsson m fl. *90-talets industriarbete i Sverige.* Stockholm: Carlssons bokförlag.

Bergman, P. (1995). *Moderna lagarbeten.* Arkiv avhandlingsserie 43. Lund: Arkiv förlag.

Berner, B. (1985). *Den komplicerade kvalifikationen. Tankar och resultat från fransk arbetslivsforskning.* Lund: Sociologiska institutionen, Lunds universitet.

Bjurbom, M. & Edetoft, S. (1991) *Pionjärer och pappersmakare.* Grycksbo: Bravikens pappersbruk.

Björkman, T. & Lundqvist, K. (1992). *Smart production – processindustrins framtidsmodell. En studie av Berol Nobel.* Stockholm: Castor AB.

Blauner, R. (1964). *Alienation and freedom. The Factory Worker and His Industry.* Chicago and London: The University of Chicago Press.

Boije, P. (1993). Datorstöd för decentraliserad organisation i verkstadsindustrin. I Lennerlöf, L (red), (1993). *Människor Datateknik Arbetsliv.* Falköping: Publica.

Bower, G. H. & Hilgard, E. R. (1981). *Theories of Learning.* Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.

Braverman, H. (1977). *Arbete och monopolkapital.* Stockholm: Rabén & Sjögren.

Brehmer, B. (1989). *Operatören och styrsystemet – vad kan vi lära oss från beteendevetenskaperna?* CMD-rapport nr 2/89. Uppsala: CMD/ Uppsala universitet.

Brehmer, B. (1992). Dynamic decision making: Human control of complex systems. *Acta Psykologica*, 81, 211-241.

Brehmer, B. (1993). Processoperatörens arbete i moderna kontrollrum. I L. Lennerlöf, (red.). *Människor Datateknik Arbetsliv.* Falköping: Publica.

Bright J. R. (1958). *Automation and management.* Elmsford, New York: Maxwell Reprint Company.

Broady, D. (1983). *Sambandet mellan utbildning och arbetsliv.* Stockholm: Högskolan för lärarutbildning.

Broady, D. (red.) (1986). *Professionaliseringsfällan.* Stockholm: Carlssons.

Broström, A. (1991). *Arbetsorganisation och produktivitet.* I Arbetsorganisation och produktivitet. Expertrapport 5 till produktivitetsdelegationen. Stockholm: Allmänna förlaget.

Brulin, G. & Nilsson, T. (1997). *Läran om arbetets ekonomi. Om utveckling av arbete och produktion.* Falun: Rabén Prisma

Burns, T. R. & Flam, H. (1987). *The Shaping of Social Organisation.* London: SAGE Publ. Ltd.

Bäcklund, A-. K. (1994). *Just-in-time. Hur industriella rationaliseringsstrategier formar arbetsdelning och kompetens.* Meddelanden från Lunds universitets geografiska institutioner. Avhandlingar 118. Lund: Lund University Press.

Böhle, F. & Rose, H. (1992). *Technik und Erfahrung. Arbeit in hochautomatiserten Systemen.* Frankfurt/New York: Campus Verlag.

Chaiklin, S. & Lave, J. (Eds.) (1993). *Understanding Practice. Perspectives on Activity and Context.* Cambridge: Cambridge University Press.

Ciborra, C. U. & Schneider, L. S. (1992). Transforming the Routines and Contexts of Management, Work and Technology. In P. Adler (red) (1992). *Technology and the Future of Work.* New York: Oxford University Press.

Clancey, W. J. (1993). Situated Action: A Neuropsychological Interpretation. Response to Vera and Simon. *Cognitive Science*, 17, 87-116.

Cole, M. & Scribner, S. (1974). *Culture & Thought: a psychological introduction.* N. Y.: John Wiley & Sons, Inc.

Cole, M. (1985). The zone of proximal development: where culture and cognition create each other. In J. V. Wertsch, (Ed.). *Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives.* Cambridge: Cambridge University Press.

Cranach, M. v. & Harré, R. (Eds.). (1982). *The analysis of action: Recent theoretical and empirical advances.* Cambridge: Cambridge University Press.

Crossman, E. R. F. W. (1960). *Automation and Skill.* London: Her Majesty's Stationary Office, Department of Scientific and Industrial Research.

Davidson, B. & Svedin, P-. O. (1996). Lärande och automation. I P-. E. Ellström, B. Gustavsson & S. Larsson (red.). *Livslångt lärande.* Lund: Studentlitteratur.

de Montmollin, M. & De Keyser, V. (1985). Expert logic vs. operator logic. I G. Johanssen, G. Mancini & L. Maartensson (eds.). *Analysis, Design and Evaluation of Man-Machine Systems.* Oxford: Pergamon Press.

Den samlade styrkan. (1992) Linköping: Saab-Scania AB.

Dreyfus, S. E. & Dreyfus, H. L. (1986). *Mind over Machine.* Oxford: Basil Blackwell.

Edelman, G. (1994). *Brigh Air, Brilliant Fire: On the Matter of the Mind.* London: Penguin Books.

Edwards, E. & Lees, F. P. (1974). *The Human Operator in Process Control.* London: Taylor & Francis Ltd.

Edvardsson, B. (1996). *Kvalitet och tjänsteutveckling.* Lund: Studentlitteratur

Eliasson, G. & Ottersten, E. (1994). *Om förlängd skolgång.* Stockholm: Industriens utredningsinstitut (IUI): Almqvist & Wiksell International

Ellström, P-. E. (1992). *Kompetens, utbildning och lärande i arbetslivet. Problem, begrepp och teoretiska perspektiv.* Stockholm: Publica.

Ellström, P-. E. & Nilsson, B. (1996). *Utbildning av operatörer i små och medelstora företag. En studie av förutsättningar, genomförande och effekter.* Linköping CMTO/Institutionen för pedagogik och psykologi, Linköpings universitet.

Ellström, P-. E. (1996a). *Arbete och lärande. Förutsättningar och hinder för lärande i det dagliga arbetet.* Solna: Arbetslivsinstitutet.

Ellström, P-. E. (1996b). *Operatörskompetens – vad den är och hur den utvecklas.* DUP resultat. Stockholm: NUTEK.

Ellström, P-. E . (1996c). Rutin eller reflektion. I P-. E. Ellström, S. Larsson, B. Gustavsson (red.) (1996). *Livslångt lärande.* Lund: Studentlitteratur.

Ellström, P-. E., Gustavsson, M & Svedin, P-.O. (1996). *Lärande i en temporär organisation. En studie av ett företagsinternt utvecklingsprogram för processoperatörer.* Linköping: Rapport, LIU-PEK-R-196. CMTO /Institutionen för pedagogik och psykologi, Linköpings universitet.

Ellström, P-. E. & Kock, H. (1999). Ständiga förbättringar som lärandeprocess. I T. Nilsson (red.). *Ständig förbättring – om utveckling av arbete och kvalitet.* Helsingborg: Arbetslivsinstitutet.

En bok om Saab-Scania. (1987). Stockholm: Streiffert & Co.

Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding: an activity-theoretical approach to developmental research.* Helsinki: Orienta-Konsultit.

Engeström, Y. (1990). *Learning, working and imagining: Twelve studies in activity theory.* Helsinki: Orienta-Konsultit.

Engeström, Y. (1993). Developmental studies of work as a testbench of activity theory: The case of primary care medical practice. I S. Chaiklin & J. Lave. *Understanding practice. Perspectives on activity and context*. Cambridge: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (1994). *Training for change: New approach to instruction and learning in working life*. Geneva: International Labour Office.

Forslin, J. (1990). *Det klippta bandet. En Volvo-industri byter kultur*. Göteborg: Norstedts förlag.

Forsman, A. (1999). *Tillväxt & Kunskap ekonomisk tillväxt, dess historia och nya förutsättningar*. Oskarshamn: Uppsala Publishing House.

Frese, M. & Zapf, D. (1994). Action as the Core of Work Psychology: A German Approach. In H. C. Triandis, M. D. Dunnette & L. M. Hough. *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, (2nd ed). Palo Alto: Consulting Psychologists Press.

Friedrich, P. (1992). *Kompetensutveckling vid lokal teknikutveckling. Operatörsarbete och datorstödd automatisering i verkstadsindustrin*. Avhandling. Edsbruk: Institutionen för arbetsvetenskap, KTH.

Gabrys, G., Weiner, A. & Lesgold, A. (1993). Learning by Problem Solving in a Coached Apprenticeship System. In M. Rabinowitz. (Ed.). *Cognitive Science Foundations of Instruction*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.

Gagné, R. M. (1984). Learning Outcomes and Their Effects. Useful Categories of Human Preformance. *American Psychologist*, 39, 377-385.

Gallie, D. (1978). *In Search of the New Working Class. Automation and social integration within the capitalist enterprise*. London: Cambridge University Press.

Gallie, D. (1994). Patterns of skill change: Upskilling, deskilling or the polarisation of skills. In R. Penn, M. Rose & J. Ruberg. *Skill and Occupational Change*. Oxford: Oxford University Press.

Gavelin, G. (1993). *Tidnings- och journalpapper*. Markaryd: Skogsindustrins utbildningar i Markaryd AB.

Gesser, B. (1985). *Utbildning, jämlikhet och arbetsdelning*. Lund: Arkiv.

Gestrelius, K. (red.) (1989). *Arbetsuppgifter, kompetenskrav, utvecklingsmöjligheter*. Malmö: Lärarhögskolan, Institutionen för pedagogik och specialmetodik. Pedagogisk orientering och debatt, nr 87.

Giertz, E. & Andersson, J. (1978). *Industriell produktion*. Stockholm: P. A. Norstedt och söner.

Glaser, B. G. & Strauss, A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*. Chicago: Aldine.

Glaser, R. & Chi, M. T. H. (1988). Overview. In M. T. H. Chi, R. Glaser, & M. J. Farr, (Eds.). *The Nature of Expertise.* Hillsdale, N. J.: Erlbaum.

Göranzon, B. (1990). *Det praktiska intellektet. Datoranvändning och yrkeskunnande.* Stockholm: Carlssons.

Hacker, W. (1982). Objective and subjective organization of work activities. In M. von Cranach & R. Harré (Eds.). *The analysis of action: Recent theoretical and empirical advances.* Cambridge: Cambridge University Press.

Hackman, J. R. & Oldham, G. R. (1980). *Work Redesign.* Reading, Mass.: Addison-Wesley Publ. Co.

Handelns utredningsinstitut (1999). *Prognos juni 1999.* www.hui.se/kprognos/index.html

Heidegger, G. (1997). The social shaping of work and technology as a guideline for vocational education and training. *Journal of European Industrial Training* 21, 6/7, 238-246.

Helgesson, B. & Johansson, J. (1992). *Arbete och yrkesutbildning.* Stockholm: Statens Skolverk.

Helgesson, B. (1986). *Arbete, teknik, ekonomi. Förståelseformer inom modern industrisociologi.* Avhandling. Luleå: Institutionen för arbetsvetenskap, Tekniska högskolan.

Hergenhahn, B. R. (1988). *An Introduction to Theories of Learning.* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall Inc.

Hilgard, E. R. (1958). *Theories of Learning.* Englewood Cliffs, London: Methuen & Co Ltd.

Hirschhorn, L. (1988). *Beyond Mechanization: Work and Technology in a Postindustrial Age.* Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Hoc, J-. M. (1989). Strategies in Controlling a Continuous Process with Long Response Latencies: Needs for Computer Support to Diagnos. *International Journal of Man and Machine Studies, vol 30, 47-67.*

Holmer, J. & Karlsson, J. Ch. (red.) (1991). *Kvalifikation. Hur kompetens och meriter värderas i det moderna samhället.* Stockholm: Konsultförlaget.

Holt, G. R. & Morris, A. W. (1993). Activity Theory and the Analysis of Organizations. *Human Organization*, 52, 97-109.

Hult, J., Lindqvist, S. , Odelberg, W. & Rydberg, S. (1989). *Svensk teknikhistoria.* Hedemora: Gidlund.

Hultman, G. (1996). Kulturer och det informella. I P-.E. Ellström, B. Gustavsson & S. Larsson (red.) (1996). *Livslångt lärande.* Lund: Studentlitteratur.

Huml, P. (1994). *Framställnings- och bearbetningsteknik: avsnitt metallernas bearbetning*. Stockholm: KTH.

Hutchins, E. (1993). Learning to navigate. I S. Chaiklin & J. Lave. *Understanding practice. Perspectives on activity and context.* Cambridge: Cambridge University Press.

Hörte, S-.Å. (1993) Spridning och implementering av flexibla produktionssystem verkstadsindustrin. I L. Lennerlöf. (red). *Människor Datateknik Arbetsliv*. Falköping: Publica.

Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen*. New York: McGraw-Hill. IVA (1987). *Människan aktiv eller passiv*. Meddelande nr 255. Stockholm: IVA.

IVA (1994). *Tekniken och det framtida arbetet*. Meddelande 296. Stockholm: Juristförlaget.

Jarosjevskij, M. (1979). *1900-talets psykologi: den psykologiska vetenskapens utveckling i Europa, USA och Sovjetunionen.* Stockholm: Wahlström & Widstrand.

Johannessen, K. S. (1988). *Tankar om tyst kunskap*. I Dialoger 6. Stockholm: Kungl. Dramatiska Teatern.

Karasek, R. & Theorell, T. (1990) *Healthy Work, Stress, Productivity and Reconstruction of Working Life*. New York: Basic Books, Inc.

Kern, H. & Schumann, M. (1977). *Industriearbeit und Arbeiterbewusstsein*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.

Kern, H. & Schumann, M. (1984). *Das Ende der Arbeitsteilung?* München: C. H. Beck.

Kern, H. & Schumann, M. (1992). New Concepts of Production and the Emergence of the System Controller. In P. S. Adler (red). *Technology and the Future of Work*. New York: Oxford University Press.

Knapp, T. J. & Robertson, L. C. (Eds.). (1986). *Approaches to Cognition: Contrasts and Controversies*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.

Konjunkturinstitutet (1999). *Prognos mars 1999*. www.konj.se.

Landsbergis, P. A., Cahill, J. E., Schnell, P. (1999). The Impact of Lean Production and Related New Systems of Work Organization on Worker Health. *Journal of Occupational Health Psychology*, 4, 2, 108-130.

Larsson, S. (1994). Om kvalitetskriterier i kvalitativa studier. I B. Starrin & P-. G Svensson. *Kvalitativ metod och vetenskapsteori*. Lund: Studentlitteratur.

Larsson, S. et al (1986). *Arbetsupplevelse och utbildningssyn hos icke facklärda*. Göteborg: Göteborg Studies in Educational Sciences.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lave, J. (1993). The practice of learning. In S. Chaiklin & J. Lave. *Understanding practice. Perspectives on activity and context.* Cambridge: Cambridge University Press.

Lee, B. (1985). Intellectual origins of Vygotsky's semiotic analysis. In J. V. Wertsch (Ed.). *Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives.* Cambridge: Cambridge University Press.

Lee, V. L. (1988). *Beyond Behaviorism.* Hillsdale, N. J.: Erlbaum.

Lennerlöf, L. (1984). *Automatisering och människor.* Stockholm: Liber förlag.

Lennerlöf, L. (1986) *Kompetens eller hjälplöshet? Om lärande i arbete – en forskningsöversikt.* Solna: Arbetarskyddsstyrelsen.

Leontiev, A. (1986). *Verksamhet, medvetande och personlighet.* Göteborg: Fram.

Lindberg, P. (red) (1993). *Strategi för produktion och produktutveckling: integration och flexibilitet.* Stockholm: Publica.

Lord, R. G. & Maher, K. J. (1991). Cognitive Theory in Industrial and Organizational Psychology. In M. D. Dunnette & L. M. Hough (Eds.). *Handbook of Industrial and Organizational Psychology* . Palo Alto: Consulting Psychologists Press, Inc.

Lundqvist, K. (1991). En svensk modell för arbetsorganisation. I J. Holmer & J.C. Karlsson (1991) *Kvalifikation.* Uppsala: Konsultförlaget.

Lundqvist, K. (1996). *Nya organisationsformer inom processindustrin.* DUP-resultat. Stockholm: Castor AB.

Luria, A. R. (1976). *Cognitive Development: Its cultural and social foundations.* Cambridge, Ma: Harvard University Press.

Magnusson, L. (1999). Ett arbetsliv i förändring – Sverige 1950 – 2000. I *Individen och arbetslivet – perspektiv på det samtida arbetslivet kring sekelskiftet 2000.* SOU 1999:69, Arbetslivsdelegationens slutbetänkande. http:www.arbetslivsdelegationen.com

Marton, F. (1997). *Learning and Awareness.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Ass. Publ.

Marton, F., Hounsell, D. & Entwistle, N. (1984). *The Experience of Learning.* Edingburgh: Scottish Academic Press.

Marton, F., Dahlgren, L.-O., Svensson, L., & Säljö, R. (1977). *Inlärning och omvärldsuppfattning.* Stockholm: Almqvist & Wiksell.

Masuch, M. (1974). *Uddannelsessektorens politiske økonomi. Lærearbejdet og lønearbejdet i kapitalismen.* København: Rhodos.

Mattson, S. (1985). "Petrokemin börjar i krackern.". I *Från metaller till läkemedel – svensk kemisk industri idag.* Stockholm: Ingenjörs-förlaget.

Meyer, J. W. & Rowan, B. (1977). Institutional organizations: Formal structure as a myth and ceremony. *American Journal of Sociology*, 83, 340-363.

Mincer, J. (1989). Human Capital and the Labour Market: A Review of Current Research. *Educational Researcher*, 18, 27-35.

Morris, E. K. (1991). The contextualism that is behavior analysis: An alternative to cognitive psychology. In A. Still & A. Costall (Eds.). *Against Cognitivism. Alternative Foundations for Cognitive Psychology*. London: Harvester Wheatsheaf.

Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs. N. J.: Prentice-Hall Inc.

Nilsson, T. (red.) (1999). *Ständig förbättring – om utveckling av arbete och kvalitet*. Helsingborg: Arbetslivsinstitutet.

Noble, D. (1978). Social choice in machine design. *Politics & Society* 8, 313-47.

Noble, D. (1982). *Teknologi och klassmakt*. Lund: Arkiv.

Norros, L. (1991). Development of the Operators's Expertise in Implementing New Technologies. In A. Enander et al (eds.). *Work and Welfare. Papers from the Second Karlstad Symposium on Work*.

NUTEK 1996:6 *Towards Flexible Organisations*. Stockholm: NUTEK

Olsen, S. E. & Rasmussen, J. (1989). The Reflective Expert and the Prenovice. In L. Bainbridge & S. A. Ruiz Quintanilla (eds.). *Developing Skills with Information Technology*.

Olsson, G. et al. (1991). *Styrsystem och operatörsarbete vid Berols Nobels EO-fabrik – en fallstudie inom Gamma-projektet*. Uppsala: CMD, Uppsala universitet.

Osterman , P. (1991). *Arbetskraft, arbetsmarknad och produktivitet*. I Expertrapport nr. 4 till Produktivitetsdelegationen. Stockholm: Allmänna förlag.

Patton, M. Q. (1980). *Qualitative Evaluation Methods*. London: Sage Publications.

Perrow, C. (1984). *Normal accidents: Living with high-risk technologies*. New York: Basic Books.

Piore, M.J. & Sabel, C.F. (1984). *The Second Industrial Devine*. New York: Basic Books

Polkinghorne, D. (1983). *Methodology for the Human Sciences – Systems of Inquiry*. Saybrook Institute.

Posner, I. P. (Ed.). (1989). *Foundations of Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press.

Rasmussen, J. (1986). *Information Processing and Human-Machine Interaction: An Approach to Cognitive Engineering*. New York: North Holland.

Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press.

Rhodes, E. & Wield, D. (Eds.) (1994). *Implementing New Technologies*. Oxford: NCC Blackwell.

Rieber, R. W. & Salzinger, K. (Eds.). (1980). *Psychology. Theoretical-Historical Perspectives*. New York: Academic Press.

Rosing, H. (1982). *Medvetandets filosofi*. Stockholm: Akademilitteratur, Schildts.

Rubensson, K. (1990). *Participation in Adult Education and Training – Between Market and Policy*. Paper presented at RVE Conference Investing in Human Resources. Amsterdam 10-11 dec. 1990. Linköping Department of Education and Psychology.

Rubensson, K. & Willms, D. (1993). *Human Resources Development in British Columbia*. Vancouver: Centre for Policy Studies in Education.

Rubensson, K. (1996). Livslångt lärande: Mellan utopi och ekonomi. I P-. E. Ellström, S. Larsson, B. Gustavsson (red.) (1996). Livslångt lärande. Lund: Studentlitteratur

Russell, J. (1984). *Explaining Mental Life: Some philosophical issues in psychology*. London: MacMillan Press.

Ryle, G. (1949). *The Concept of the Mind*. London: Hutchinson.

Rönnqvist, D. (1992). *Anställdas möjligheter till kompetensutveckling*. Linköpings universitet. LiU-PEK-R-161. Linköping: Linköpings universitet.

SAF (1974). *Nya arbetsformer*. Stockholm: SAF, Tekniska avdelningen.

Sandkull, B., & Johansson, J. (1996). *Från Taylor till Toyota*. Lund: Studentlitteratur.

SCB (1978, 1988, 1993). Sveriges offentliga statistik; Industristatistik.

SCB (1980, 1990, 1995). Statistisk årsbok.

Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How professionals think in action*. London: Temple Smith.

Shahakian, W. S. (1976). *Introduction to the Psychology of Learning*. Chicago: Rand McNally College Publishing Company.

Sheridan, T. (1988). Task Allocation and Supervisory Control. In M. Helander (ed.) *Handbook of Human – Computer Interaction*. Amsterdam: North –Holland.

SIND 1991:2 *Långt kvar till kunskapssamhället*. Stockholm: Allmänna förlaget.

Skinner, B. F. (1976). *About Behaviorism*. New York: Random House.

Skinner, B. F. (1980). Selections from Science and Human Behavior. In N. Block (Ed.) *Readings in Philosophy of Psychology*. London: Methuen & Co.

Skogsindustrierna (1994). *Pappersatervinning – hur langt kan vi nå?* Stockholm: Skogsindustrierna

Skorstad, E. (1988). Technology and overall controll: an example from the process industry. In V. de Keyser, T.Qvale, B. Wilpert & S. A. Ruiz Quintanilla (red.) *The Meaning of Work and Technological Options*. Chichester: Wiley.

SOU 1981:11 *Datateknik i processindustrin*. Stockholm: Allmänna Förlaget.

SOU 1991:82 *Drivkrafter för produktivitet och välstånd*. Produktivitetsdelegationens betänkande. Stockholm: Allmänna Förlaget.

SOU 1991:82:5 *Arbetsorganisation och produktivitet*. Expertrapport 5 till produktivitetsdelegationen Stockholm: Allmänna Förlaget.

SOU 1992:7 *Kompetensutveckling – en nationell strategi*. Slutbetänkande från kompetensutredningen. Stockholm: Publica.

Spencer, J. (1974) An Investigation of Process Control Skill. In E. Edwards & F. P. Lees (red.). *The Human Operator in Process Control*. London: Taylor & Francis Ltd.

STU (1987) *Operatörsfel i industriella processer – en checklista*. Information nr 649. Stockholm: STU.

Suchman, L. A. (1987). *Plans and Situated Action*. Cambridge: Cambridge University Press.

Svenska Metallindustriarbetareförbundet (1989). *Solidarisk arbetspolitik för det goda arbetet*.

Svensson, P-. G. (1996). Förståelse, trovärdighet eller validitet? I Svensson, P-. G. & Starrin, B. (Red.). *Kvalitativa studier i teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur.

Tobach, E. (1995). The uniqueness of human labor. In L. M. W. Martin, K. Nelson & E. Tobach (1995). *Sociocultural psychology. Theory and practice of doing and knowing*. New York: Cambridge University Press.

Walker, R. (1957). *Toward the Automatic Factory*. New Haven: Yale University Press.

Weick, K. E. (1976). Educational Organizations as Loosley Coupled Systems. *Administrative Science Qarterly*, 21, 1-19.

Vera, H. V. & Simon, H. A. (1993). Situated Action: A Symbolic Interpretation. *Cognitive Science*, 17, 7-48.

Verksamheten, 1994. (1994). Linköping: Saab-Scania AB.

Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the Mind: A Sociocultural Approach to Mediated Action.* Cambridge, Ma: Harvard University Press.

Whyte, F. W. (1981). *Street Corner Socicy. The Social Structure of an Italian Slum.* Chicago: The University of Chicago Press.

Winograd, T. & Flores, F. (1986). *Understanding computers and cognition: A new foundation for design.* Norwood, NJ: Ablex.

Wittgenstein, L. (1978). *Filosofiska undersökningar.* Stockholm: Bonniers.

Volpert, W. (1983). Mot en ny arbetsvetenskap. I G. Aronsson (Red.). *Arbetets krav och mänsklig utveckling. Socialpsykologisk arbetslivsforskning.* Stockholm: Prisma.

Womac, J., Jones, D. T. & Roos, D. (1990). *The Machine that changed the World.* Rawson Associates.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes.* Cambridge, Ma: Harvard University Press.

Yin, R. (1994). *Case Study Research Design and Methods.* London: Sage Publ. Ltd.

Zuboff, S. (1988). *In the Age of the Smart Machine. The Future of Work and Power.* New York: Basic Books.

Zuriff, G. E. (1985). *Behaviorism: A Conceptual Reconstruction.* New York: Columbia University Press.

Åberg, R. (1984). Bravermankritik. *Sociologisk forskning* 1984, 2.

Intervju med representanter för företagsledningen

1. Hur skulle Du vilja beskriva företagets affärsidé?
2. Hur ser strategin ut för att förverkliga affärsidén?
3. Finns det en koppling mellan denna strategi och:
   a) företagets organisation och ledning;
   b) personalutveckling/utbildning samt;
   c) rekrytering?
4. Vilken bakgrund har de personer som ni idag rekryterar som operatörer?
5. Vilka kvalifikationskrav ställer ni på de som rekryteras?
6. Vad gör ni inom företaget för att vidareutveckla operatörernas yrkeskunskaper?
7. Hur har företaget organiserat personalutbildning/utvecklingsfunktionen?
8. Vilka faktorer har påverkat företagets befintliga utbud av personalutbildning?
9. Finns inom företaget en särskild fortbildning för operatörer?
10. Vilka hinder och möjligheter ser Du i dagens arbetsorganisation för operatörernas lärande och utveckling?

Informantintervju med representant för driftledningen

1a. Vari består komplexiteten i operatörsarbetet?

1b. Hur kan man på ett enkelt sätt beskriva operatörens arbetsuppgifter?

1c. Hur tydliggörs detta i befattningsbeskrivningar och körorder, befattningsutbildningar m m?

2a. Fullgörandet av operatörens arbetsuppgift sker i ett samspel mellan operatör och maskin/anläggning. Vad är enligt Din uppfattning de centrala delarna i detta samspel?

2b. Är det gentemot vissa delar av maskinen/anläggning, processen, SRIS?

2c. Gäller detta samspel förebyggande verksamheter, övervakning, styrning etc?

2d. Vad är de centrala parametrarna som operatören arbetar med i samspelet?

3. Vad är det i de centrala delarna i samspelet som är automatiserat och vad gör operatörerna? Är det möjligt och i så fall önskvärt att förändra samspelet på något sätt?

4. Hur är en organisation, miljö, kultur utformad för att på bästa sätt utveckla operatören för att lösa uppgiften?

Intervju med operatör

1. Ålder
2. Kön
3. Utbildningsbakgrund
4. Tidigare sysselsättning
5. Tjänsteår
6. Befattning
7. Tidigare befattningar inom företaget
8. Vad är det som karaktäriserar Ditt arbete?
9. Om Du tänker på den befattning Du har nu, hur har den då förändrats under Din tid som (aktuell befattning)?
10. Vad krävs i Ditt arbete vad gäller kunskaper och färdigheter?
11. Vad krävs i Ditt arbete vad gäller personliga egenskaper?
12. Inträffar det händelser i driften som Du inte varit med om tidigare?
13. Ingår i Dina arbetsuppgifter något som kan karaktäriseras som planeringsarbete?
14. Förekommer det någon rotation mellan olika befattningar inom Ditt skiftlag?
15. Vilket utrymme finns inom ramen för Din befattning att i det dagliga arbetet prova egna idéer och uppslag om hur maskinen/processen skall köras?
16. Det sägs att operatörsarbetet är mycket av ett lagarbete. Stämmer detta?

17. Upplever Du idag några behov av fort- och vidareutbildning i Ditt yrke?
18. Har företaget gjort något för att tillgodose behoven av fort- och vidareutbildning?
19. Om Du tänker tillbaka på den utbildning eller de yrkeserfarenheter som Du hade med Dig när Du började här, vad hade Du då störst nytta av?
20. Man kan idag utbilda sig till processoperatör genom att gå process- alt verkstadsteknisk linje på gymnasiet. Hur väl anser Du att den utbildningen förbereder för arbetet som operatör?

Observationsformulär

För varje observerad arbetshandling ställs följande frågor.

1. Vad gör Du nu?
2. Varför gör Du det här?
3. Hur vet Du att Du skall göra just detta?
4. Hur vet Du att Du skall göra det här just nu?
5. Hur har Du lärt Dig detta?
6. Vad förväntar Du Dig för resultat av det Du gjorde?
7. Hade det hänt något om Du inte hade gjort det här?
8. Finns det alternativa sätt att göra det Du gjorde nu?
9. Hur ofta inträffar den händelse vi nu varit med om?

Operatörsenkät

Fråga 1 t o m 4 bakgrundsvariabler.

Fråga 5 t o m 16f sjugradiga skattningsskalor.

1. Födelsear
2. Kön
3. Vilken högsta grundutbildning har Du?
4. Nuvarande befattning?
5. Det händer ofta nya saker i arbetet.
6. Vilket utrymme finns inom ramen för Din befattning att, i det dagliga arbetet prova egna idéer och uppslag om hur maskinen/processen skall köras?
7. Arbetet kräver ett stort personligt ansvar.
8. Arbetet kräver ett stort mått av tekniskt handlag.
9. Arbetet kräver goda teoretiska kunskaper i matematik, fysik, kemi.
10. Arbetet kräver goda kunskaper i främmande språk, t ex engelska eller tyska.
11. Arbetet kräver goda teoretiska kunskaper om processen, styrsystemet och anläggningen (processindustrin) alt. Arbetet kräver goda teoretiska kunskaper om tillverkningsprocessen och maskinerna (verkstadsindustrin).
12. Arbetet kräver god förmåga att förstå och analysera komplexa förlopp.

13. Arbetet kräver att jag skaffar mig direkt information om processen via syn, hörsel och känsel.

14. Arbetet ställer stora krav på att kunna arbeta i grupp.

15. Arbetet kräver god förmåga att tala och skriva svenska.

16. Man kan lära sig saker på flera olika sätt. Här nedan har vi räknat upp några olika sådana sätt. Ange hur viktiga de varit för Dig när det gällt att lära Dig Ditt arbete?

16a. Grundläggande yrkesutbildning.

16b. Fort- och vidareutbildning efter det att jag börjat arbeta häi.

16c. Skriftlig dokumentation som böcker och instruktionssamlingar.

16d. Det jag lärt mig av min närmaste arbetsledare.

16e. Det jag lärt mig av mina arbetskamrater.

16f. Det jag lärt mig av praktisk erfarenhet i arbetet.

17. Har Du under de senaste 12 månaderna deltagit i någon utbildning som helt eller delvis bekostats av Din arbetsgivare?

18. Vad handlade den utbildningen om?

19. Hur omfattande var den utbildningen?

Bilaga 6
1 (1)

Relationen mellan studerade variabler (index) och enkätfrågor i operatörsenkät.

Variabel	Index bestående av enkätfrågor
Kritiska aspekter i arbetet	
Variation i arbetet	Fråga 5
Handlingsutrymme	Fråga 6
Ansvar	Fråga 7
Kvalifikationskrav	
Manuella	Fråga 8
Allmänteoretiska	Fråga 9, 10
Processteoretiska	Fråga 11
Kognitiva	Fråga 12, 13
Sociala och kommunikativa	Fråga 14, 15
Lärprocesser i utbildning och arbete	
Yrkesutbildning	Fråga 16a
Fort- och vidareutbildning	Fråga 16b
Lärande i dagligt arbete	Fråga 16c, 16d, 16e, 16f

Medelvärde (M), spridning (s) samt antal svarande (n) för Berol.

Variabel	M	s	n
Kritiska aspekter i arbetet			
Variation i arbetet	5.35	1.16	26
Handlingsutrymme	3.50	1.45	26
Ansvar	5.62	1.30	26
Kvalifikationskrav			
Manuella	5.19	.94	26
Allmänteoretiska	2.85	.97	26
Processteoretiska	6.19	1.10	26
Kognitiva	5.98	1.04	26
Sociala och kommunikativa	5.12	1.16	26
Lärprocesser i utbildning och arbete			
Yrkesutbildning	4.17	1.64	12
Fort- och vidareutbildning	5.04	1.59	26
Lärande i dagligt arbete	5.81	1.01	26

Bilaga 8
1 (1)

Medelvärde (M), spridning (s) samt antal svarande (n) för Braviken.

	Befattning								
	Maskinförare			Torkare			Rullare		
Variabel	m	s	n	m	s	n	m	s	n
Kritiska aspekter i arbetet									
Variation	4.56	1.34	18	3.25	1.04	8	3.53	1.90	19
Handlingsutrymme	3.28	1.78	18	2.38	1.60	8	2.84	1.64	19
Ansvar	5.35	1.77	17	5.63	1.69	8	4.95	2.01	19
Kvalifikationskrav									
Manuella	4.61	1.42	18	4.50	1.20	8	3.47	1.87	19
Allmänteoretiska	2.09	1.28	17	2.69	1.41	8	1.34	.60	19
Processteoretiska	6.17	1.38	18	5.13	1.81	8	4.21	2.15	19
Kognitiva	5.38	1.17	17	5.56	1.02	8	3.97	1.87	19
Sociala och kommunikativa	4.31	1.09	18	4.00	1.16	8	3.76	1.46	19
Lärprocesser i utbildning och arbete									
Yrkesutbildning	3.58	2.07	12	4.00	1.00	3	3.60	2.41	5
Personalutbildning	5.28	1.81	18	4.80	1.92	5	4.16	1.77	19
Lärande i dagligt arbete	5.43	1.17	18	5.25	1.22	7	4.75	1.30	19

Medelvärde (M), spridning (s) samt antal svarande (n) för Saab.

Variabel	M	s	n
Kritiska aspekter i arbetet			
Variation i arbetet	3.55	1.73	42
Handlingsutrymme	3.71	1.81	41
Ansvar	5.95	1.55	41
Kvalifikationskrav			
Manuella	4.54	1.35	41
Allmänteoretiska	3.24	1.13	41
Processteoretiska	4.73	1.41	41
Kognitiva	4.81	1.44	41
Sociala och kommunikativa	4.13	1.25	40
Lärprocesser i utbildning och arbete			
Yrkesutbildning	5.45	1.44	32
Fort- och vidareutbildning	4.23	1.86	40
Lärande i dagligt arbete	4.64	1.20	42

Bilaga 10
1 (1)

Medelvärde (M), spridning (s) samt antal svarande (n) för VME.

Variabler	M	s	n
Kritiska aspekter i arbetet			
Variation i arbetet	2.86	1.50	32
Handlingsutrymme	3.28	2.04	32
Ansvar	5.75	1.37	32
Kvalifikationskrav			
Manuella	4.65	1.36	31
Allmänteoretiska	2.29	1.14	31
Processteoretiska	4.19	1.55	32
Kognitiva	4.61	1.10	32
Sociala och kommunikativa	3.94	1.56	32
Lärprocesser i utbildning och arbete			
Yrkesutbildning	4.11	2.03	9
Fort- och vidareutbildning	4.78	1.72	27
Lärande i dagligt arbete	4.61	.96	29

LINKÖPING STUDIES IN EDUCATION AND PSYCHOLOGY

1. HOLM, ROLF. Massed and Distributed Criterion Information. Studies of Verbal Learning. 1973. ISBN 91-7222-024-4.

2. TROPÉ, BARBRO. Individual Discovery and External Direction. Studies of the Effects of Different Methods of Instruction. 1974. ISBN 91-7222-078-3.

3. LINDGREN HOOKER, BERNICE. Eductional Flow Models. With Applications to Arab Statistical Data. 1974. ISBN 91-7222-091-0.

4. HOLM, ULLA. Criterion Information and Principle Information. Studies of Verbal Learning. 1975. ISBN 91-7222-108-9.

5. GRUNDIN, HANS. Response Requirements and Information about Correct Responses in Programmed Instruction. 1975. ISBN 91-7372-012-7.

6. ADHAM, KHALIS. Planning Medical Education: Ways to Improve Conditions of Students in Medical Schools in Iraq. 1975. ISBN 91-7372-013-5.

7. ERASMIE, THORD. Language Development and Social Influence. 1975. ISBN 91-7372-038-0.

8. STOCKFELT-HOATSON, BRITT-INGRID. Training of Immigrant Children in Pre-School in Norrköping. 1978. ISBN 91-7372-226-X.

9. CHAIBDERRAINE, MOHAMED. Educational Wastage at the Primary Level. 1978. ISBN 91-7372-221-9.

10. ENGVALL, THORVALD. Förutsättningar och hinder för småföretagsutbildning. 1980. ISBN 91-7372-365-7.

11. BORGBRANT, JAN. Ledningsutveckling. Modellanalys i anslutning till två utvecklingsprojekt. 1980. ISBN 91-7372-366-5.

12. HULT, HÅKAN. Vuxenstuderandes studiesituation. En undersökning utförd inom kommunal vuxenutbildning. 1980. ISBN 91-7372-367-3.

13. HULTMAN, GLENN. Organisationsutveckling genom ledarutbildning. En utvärdering av skolledarutbildningens första utbildningsomgångar. 1981. ISBN 91-7372-452-1.

BEST COPY AVAILABLE

14. ARNBERG, LENORE. Early Childhood Bilingualism in the Mixed-Lingual Family. Summary. 1981. ISBN 91-7372-462-9.

15. LOTFABADI, HOSSEIN. Higher Education Evaluation: Investigations of Graduate Studies. 1981. ISBN 91-7372-501-3.

16. TÖRNVALL, ANDERS. Läraren och Läroplanen. En undersökning av mellanstadielärares grundsyn i förhållande till mål och riktlinjer i läroplanen för grundskolan (Lgr 69). 1982. ISBN 91-7372-510-2.

17. TÖRNVALL, MARIE-LOUISE. Läraren och Internationaliseringen. En undersökning av mellanstadielärares attityder till internationella frågor i läroplanen för grundskolan (Lgr 69). 1982. ISBN 91-7372-541-2.

18. HOIEN, TORLEIV. Ekkoisk Minne og den Auditive Persepsjonen. 1983. ISBN 91-7372-672-9.

19. ANDRÉ-EKLUND, SIGRID. Vilken frihet ger friheten? En studie av ett deltagarstyrt utvecklingsarbete i gymnasieskolan. 1983. ISBN 91-7372-611-7.

20. AL-ABDI, ABDUL-MUTTALIB. Friluftsverksamheten i innerstadens gymnasieskolor. En undersökning av hur friluftsverksamhetens mål förverkligas i gymnasieskolan i Stockholms innerstad. 1984. ISBN 91-7372-736-9.

21. SVENSSON, TORBJÖRN. Aging and Environment. Institutional Aspects. 1984. ISBN 91-7372-845-4.

22. ELLSTRÖM, PER-ERIK. Rationality, Anarchy, and the Planning of Change in Educational Organizations. A study of Problem Solving and Planning of Change in Small Work Groups. 1984. ISBN 91-7372-852-7.

23. GERHARDSSON, BIRGIT. Kvinnor och vuxenutbildning mitt i livet. En studie av vuxna kvinnors förhållningssätt till utbildning. 1985. ISBN 91-7372-883-7.

24. ANDERSSON, YVONNE. Teknikämnet på grundskolans mellanstadium. 1988. ISBN 91-7870-337-9.

25. WINTER, HANS A. Anställdas deltagande i organisationsutveckling. En teoretisk och empirisk analys av förutsättningarna för participation. 1989. ISBN 91-7870-468-5.

26. NAJI, MOHAMED. En skola för folket – en skola för eliten. En studie av de faktorer som betingar såväl framgång som misslyckanden i Tunisiens primärskolor. 1990. ISBN 91-7870-474-X.

27. MALMBERG, BO. Access to resources in different age-cohorts. Implications for activity level loneliness and life satisfaction. 1990. ISBN 91-7870-592-4.

28. HEDRÉN, ROLF. Logoprogrammering på mellanstadiet. En studie av fördelar och nackdelar med användning av Logo i matematikundervisningen under årskurserna 5 och 6 i grundskolan. 1990. ISBN 91-7870-656-4.

29. BERGSTEN, CHRISTER. Matematisk operativitet. En analys av relationen mellan form och innehåll i skolmatematik. 1990. ISBN 91-7870-666-1.

30. FRANKE, ANITA. Handledning i praktiken. En studie av handledares och lärarkandidaters uppfattningar av handledning i lärarutbildningens praktikdel. 1990. ISBN 91-7870-689-0.

31. FALLSBERG, MARGARETA. Reflections on medicines and medication. A qualitative analysis among people on long-term drug regimens. 1991. ISBN 91-7870-799-4.

32. EKHOLM, BODIL; HEDIN, ANNA. Sitter det i väggarna? En beskrivning av daghemsklimat och barns beteende. 1991. ISBN 91-7870-802-8.

33. SVANBERG HÅRD, HELENE. Informellt lärande. En studie av lärprocesser i folkhögskolemiljö. 1992. ISBN 91-7870-894-X.

34. ERICSON, BRITTA. Editor. Aspects on Literacy. Selected papers from the 13th IRA World Congress on Reading. 1992. ISBN 91-7870-970-9.

35. UNGMARK, INGER. Kvinnor, brott, övervakning. 1992. ISBN 91-7871-012-X.

36. SAMUELSSON, STEFAN. Scripted knowledge packages: Implicit and explicit constraints on comprehension and memory. 1993. ISBN 91-7871-080-4.

37. SJÖSTEN, NILS-ÅKE. Sockenbiblioteket – ett folkbildningsinstrument i 1870-talets Sverige. En studie av folkskoleinspektionens bildningssyn i relation till sockenbiblioteken och den tillgängliga litteraturen. 1993. ISBN 91-7871-093-6.

38. HARTMAN, PER. Skola för ande och hand. En studie av folkhögskolans praktisk-estetiska verksamhet. 1993. ISBN 91-7871-094-4.

39. ELLSTRÖM, EVA. Integration i institutionaliserad verksamhet. En studie av gruppintegration av hörselskadade och döva barn i förskolan. 1993. ISBN 91-7871-118-5.

40. MILSTA, MARGARETHA. Målstyrning och mellanchefers arbete – hierarki, delaktighet och tillfälligheternas spel. 1994. ISBN 91-7871-412-5.

41. PERSSON, ULLA-BRITT. Reading for understanding. An empirical contribution to the metacognition of reading comprehension. 1994. ISBN 91-7871-440-0.

42. REZA-SAHAF, ALI. Language, identity and social behaviour. A sociocultural approach to the study of the concept "will" on the effectiveness of the "how's" and "why's" of bilingualism. 1994. ISBN 91-7871-449-4.

43. AHLSTRAND, ELISABETH. Lärares samarbete – en verksamhet på två arenor. Studier av fyra arbetslagg på grundskolans högstadium. 1995. ISBN 91-7871-545-8.

44. COLNERUD, GUNNEL. Etik och praktik i läraryrket. En empirisk studie av lärares yrkesetiska konflikter i grundskolan. 1995. HLS förlag. ISBN 91-7656-367-7.

45. RAHIMI, AMENEH. Problem-Based and Conventional Medical Education from a Student Perspective. A qualitative analysis comparing students' experience of medical education, approach to learning and reading comprehension. 1995. ISBN 91-7871-584-9.

46. TÖRNQVIST, INGVAR. Oscar Olssson folkbildaren. I synnerhet hans tankar om universitetens roll i folkbildningsarbetet. 1996. ISBN Sober förlag 91 7296 340-9. ISBN Bildningsförlaget 91 8840 221-5.

47. ANDERSSON, JAN. Two is one too many: Dyadic memory collaboration effects on encoding and retrieval of episodes. 1996. ISBN 91-7871-838-4.

48. SZKLARSKI, ANDRZEJ. Barn och konflikter. En studie av hur konflikter gestaltar sig i svenska och polska barns medvetande. 1996. ISBN 91-7871-842-2.

467 .

49. WESTLUND, INGRID. Skolbarn av sin tid. En studie av skolbarns upplevelse av tid. 1996. ISBN 91-7871-847-3.

50. ABRANDT, MADELEINE. Learning Physiotherapy: The impact of formal education and professional experience. 1997. ISBN 91-7871-932-1.

51. SANDAHL, ANITA. Skolmatematiken – kultur eller myt? Mot en bestämning av matematikens didaktiska identitet. 1997. ISBN 91-7871-945-3.

52. EDVARDSSON STIWNE, ELINOR. Förändringsprocesser i kommunal organisation. En studie av organisering och meningsskapande i två förvaltningar. 1997. ISBN 91-7871-944-5.

53. ROBERTSON HÖRBERG, CRISTINA. Lärares kunskapsutnyttjande i praktiken. Ett personligt och kontextuellt perspektiv på vardagskunskap och forskning. 1997. ISBN 91-7219-018-3.

54. TROTZIG, EVA. Sätta flickan i stånd att fullgöra sina husliga plikter. 1997. ISBN 91-7219-034-5.

55. TORSTENSON-ED, TULLIE. Barns livsvägar genom daghem och skola. 1997. ISBN-91-7219-103-1.

56. BERGSTEDT, BO. Den livsupplysande texten. En läsning av N.F.S. Grundt-wigs pedagogiska skrifter. 1997. Carlsson Bokförlag. ISBN-91-7203-281-2.

57. JOHANSSON, KARINA. A "happy" approach to speechreading: The effects of facial expression, emotional content, and script information on speechreading performance. 1998. ISBN-91-7219-228-3.

58. MAGNUSSON, ANDERS. Lärarkunskapens uttryck – en studie av lärares självförståelse och vardagspraktik. 1998. ISBN 91-7219-350-6.

59. ANTONSON, SIVERT. Hörselskadade i högskolestudier. Möjligheter och Hinder. 1998. ISBN 91-7219-360-3.

60. SALMINEN-KARLSSON, MINNA. Bringing Women into Computer Engineering. Curriculum Reform Processes at Two Institutes of Technology. 1999. ISBN 91-7219-484-7.

61. OSMAN, ALI. The Strangers among us: Ethnicity, Culture, and Immigrants: The Social Construction of Identity in Adult Education. 1999. ISBN 91-7219-530-4.

62. ADAMSON, LENA. Like Circles on the Water. A Study of Adolescent Identity. 1999. ISBN 91-7219-533-9.